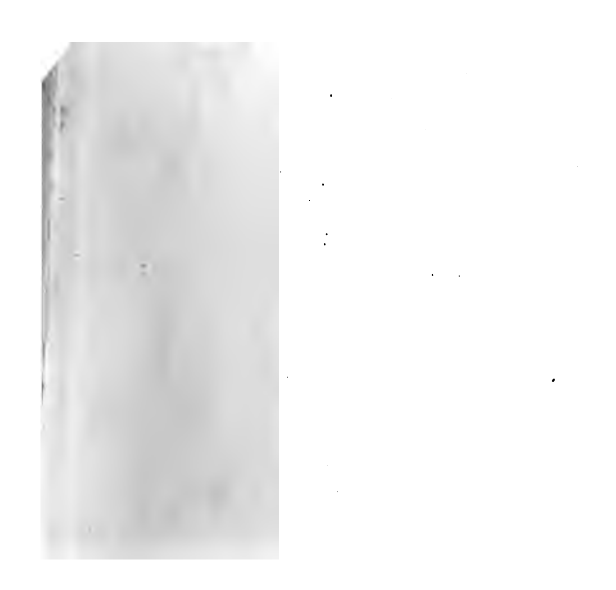






(Blanc)

VHB

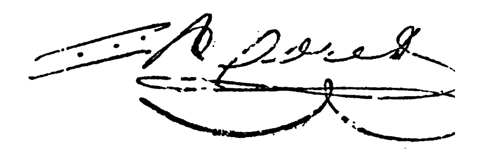
ENCYCLCPÉDIE-RORET.

HOUILLE.

(CHARBON DE TERRE.)

AVIS.

Le mérite des ouvrages de l'*Encyclopédie-Roret* leur a les honneurs de la traduction, de l'imitation et de la trefaçon ; pour distinguer ce volume, il portera à l'aven *véritable* signature de l'Éditeur.



NOTA. La 2e partie de ce *Manuel de l'exploitation des* M comprendra le *fer*, le *plomb*, le *cuivre*, l'*étain*, le *merc* l'*argent*, l'*or*, le *zinc*, le *sel*, les *diamans*, etc., etc. complètera l'ouvrage.

ANUELS - RORET.

NOUVEAU MANUEL COMPLET.

POUR L'EXPLOITATION

DES MINES.

PREMIÈRE PARTIE.

OUILLE.

(CHARBON DE TERRE.)

OU

IRE ET DESCRIPTION DU CHARBON FOSSILE, DU MODE 'EXPLOITATION, ET DU COMMERCE DE CE MINÉRAL,

PAR M. J. F. BLANC,

INGÉNIEUR CIVIL.

Ouvrage orné de figures.

PARIS,

A LIBRAIRIE ENCYCLOPÉDIQUE DE ROR ,

RUE HAUTEFEUILLE, 10 BIS.

1843.

PRÉFACE.

—

es est un des plus anciens que le besoin ait
inventer; mais il a eu cela de commun avec
nécessité, qu'il ne s'est développé que d'une
t progressive.

bâtir furent connues de toute antiquité; plus
nça à arracher du sein de la terre quelques
n découvrit des combustibles fossiles. L'exploi-
bstances fut pendant bien long-tems conduite
ns principes. Les difficultés nombreuses qui se
chaque pas et à mesure qu'on avançait à une
deur, pour se mettre en sûreté soit contre les
it contre les eaux, soit contre les gaz, firent
mme les moyens capables de surmonter ces
ffisance et l'imperfection de ces moyens arrê-
lusieurs siècles les progrès de l'art des mines.
ord descendre qu'à une faible profondeur, et
uis une époque assez rapprochée de la nôtre,
osé pénétrer à quatre, cinq et même six cents
sein de la terre, et que, guidant sa marche
aide de la boussole, il a su se faire un passage
rocs les plus durs.

cle dernier, l'art des mines, profitant des décou-
nces et des arts, a marché d'un pas rapide dans
grès. Au moyen de cet appui, il est parvenu à
nciens préjugés, et par suite, la défaveur qu'a-

vaient jetée sur lui certains charlatans effrontés connus s
nom de tourneurs de baguette. Enfin l'application des ma
à vapeur et des chemins de fer, et l'admirable découve
la lampe de sûreté, ont apporté dans cet art le plus ha
gré de perfection.

Pendant qu'on s'occupait de ces améliorations, des s
réunissaient en corps de doctrine les règles de l'art des
Nous avons plusieurs bons ouvrages sur cette matière,
lesquels ceux de Délius et Héron de Villefosse tiennent l
mier rang; mais ces auteurs ne se sont pas bornés simpl
à l'exploitation proprement dite, ils ont parlé aussi de l
paration mécanique et de la fonte des minerais; il ma
donc un ouvrage spécial sur l'exploitation des mine
houille.

« Je suis très persuadé, dit M. Brard, que l'époque
» pas éloignée où l'on sentira la nécessité d'un traité pa
» culier de l'exploitation de la houille, et que l'art ga
» infiniment encore à cette nouvelle subdivision. »

J'ai essayé de remplir cette lacune, heureux si j'ai p
vrir une route que d'autres suivront peut-être avec pl
succès.

Quant au plan de l'ouvrage, j'ai adopté la marche q
trouvait tracée par la nature même des choses. Après
parlé de l'introduction de la houille, de son origine p
ble, de son mode de gisement, des circonstances qui
vent servir d'indices pour sa découverte, des moyens d'e
rer la surface et de pratiquer les travaux de recherches
par sondage, soit par puits et galeries, j'ai décrit les
du mineur et les méthodes diverses employées pour exp
tel ou tel gîte.

en même tems qu'on exploite, on doit songer à
ouvrier en sûreté contre les éboulemens, les inonda-
les explosions : cette partie si importante forme le
plusieurs chapitres.

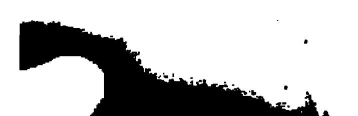
diqué les moyens de transporter à l'intérieur, et d'é-
jour les produits de l'extraction.

suis ensuite occupé de la Géométrie souterraine ou
de lever les plans de mine ; et j'ai cru nécessaire de
dans un chapitre séparé, tout ce qui a rapport à la
n des mines, c'est-à-dire, la loi du 21 avril 1810.

erminé par une description complète de tous les bas-
illers connus, particulièrement de ceux de la Grande-
e, de la France et de la Belgique, et j'ai donné les
relatifs à la disposition de ces bassins et à leur richesse,
i'au commerce de la houille dans ces divers pays.

n mot, j'ai voulu faire un ouvrage simple, peu
, à la portée de l'homme du monde qui veut s'occu-
nines, et du mineur qui désire s'instruire dans son

st le but qui m'a dirigé dans la composition de ce
que j'offre aujourd'hui au public, et pour lequel j'ose
la bienveillance du lecteur.



MANUEL
POUR
L'EXTRACTION
DE LA HOUILLE.

CHAPITRE PREMIER.

—

INTRODUCTION.

on réfléchit à l'utilité et à la puissance de la houille, aturellement le désir de connaitre quelques particu- atives à l'introduction de ce précieux combustible ; echerches à cet égard, ne nous apprennent que peu Elles nous prouvent seulement d'abord, qu'il règne ne le plus obscur dans les notices des écrivains an- ont parlé de cette matière, ensuite que l'usage en la houille ne remonte pas à une époque très reculée in pays du monde.

lges revendiquent l'honneur de cette découverte qu'ils 1189; mais il est constant que la houille était con- ne époque bien antérieure à celle-ci. La première de ce combustible fut faite il y a deux mille ans, et consignée dans les écrits de Théophraste, élève d'A- oici comment il s'exprime dans son *Traité des pierres :* bstances fossiles qu'on appelle charbons et que l'on our s'en servir, sont des substances terreuses ; cepen- les s'*enflamment* et *brûlent* comme du charbon de

» bois. On les trouve en Ligurie où il y a aussi de l'ambr
» en Élide sur la route d'Olympie, au-delà des montagnes ;
» sont employées par les forgerons. »

S. Augustin rapporte qu'on employait la houille d
pose des bornes, et cela, dit-il, à cause de sa nature
composable, afin qu'elle pût, même après un long e
de tems, servir de témoignage contre les personnes qui
draient assurer qu'il n'y eut jamais de borne en cet endro

Il paraît que l'usage général de la houille a commencé
les Anglais ; la question de savoir si les premiers habita
la Grande-Bretagne connaissaient ce combustible si abo
chez eux, a été long-tems agitée. Whitaker, dans son hi
de Manchester, pense que les anciens Bretons se servaie
la houille, et il appuie ainsi son opinion : « Les eaux, c
» amènent fréquemment du haut des montagnes, les extré
» des couches de houille qui y affleurent au jour, et les Br
» durent sans doute remarquer ces pierres brillantes, et, so
» l'effet du hasard, soit par la réflexion, en découvrir l'u
» Une autre preuve plus positive résulte de la découver
» cente de plusieurs masses de houille enfouies dans le
» sous la voie romaine de Ribchester. »

» Les Bretons, continue-t-il, connaissaient ce combust
» ce qui est incontestable d'après le nom qu'on lui don
» anglais ; ce nom dérive du breton, et il se retrouve
» le Guel des Irlandais et le Kolon du Cornouailles. »

Pennant rapporte qu'une hache de pierre, instrumen
premiers habitans de la Grande-Bretagne, fut trouvée
certaines veines de houille affleurant au jour dans le
moutshire, et cela, dit-il, dans une position tout-à-fait
sible à ces peuples inexpérimentés et incapables de c
à une grande profondeur.

On pense assez généralement que les Romains ne co
saient pas l'usage de la houille pendant leur dominati
Bretagne. César, qui a parlé des mines métalliques, n
rien des mines de houille. Cependant, il est presque
bitable que ce peuple découvrit et employa ce combu
par la suite.

Il paraît actuellement, assure Whitaker, que les R
firent usage de la houille en Bretagne. Dans la partie
du Yorkshire et dans le voisinage de North-Brierly, se

ns de braise de houille entassés au milieu
s l'un desquels on a découvert plusieurs
'omaines. De semblables indications ont
urs.

Bretagne romaine, en parlant de quelques
; à Benwell, village situé près de New-
et le Condercum des Romains, observe
irons une mine de houille, que toutes
tentes en cette matière, pensent avoir été
mains. Wallis est aussi de l'opinion que
aient les mines de houille de la Bretagne
ssaient les mines métalliques. En fouillant
parties des fondations de leur cité fortifiée
n, on y trouva une assez grande quantité
e, qui brûlait de la même manière que
et dont les Romains ignoraient sans doute

neuvième siècle, les renseignemens de-
s. Whitaker, dans son histoire de Man-
e de concession de quelques terres, fait
rborough, daté A.D. 853, qui prouve que
ue et employée dans la Grande-Bretagne
ion saxonne. Par cet acte, le monastère
erves à son profit, entr'autres soixante
uze de charbon fossile.

une mention de ce combustible durant l'u-
nais il faut attribuer ce silence aux divi-
quelles ce peuple fut continuellement en
jour en Angleterre, et qui l'empêchèrent
ce qui était étranger aux affaires politiques.
Henri III accorda aux habitans de New-
le charte pour l'exploitation des mines de
lors un rapide essor, et devint de jour en

its que nous avons cités, il est facile de
houille était connue à une époque bien
aquelle les Belges font remonter la dé-
matière. Ils l'attribuent à un forgeron
i vivait vers l'année 1049 dans le vil-
ux environs de Liége, et qui le premier

employa ce combustible ; ils font dériver le mot de
du nom de Hullos ; mais d'autres auteurs le font déri
ancien mot saxon qui signifie charbon.

L'usage de la houille en France remonte à une épo
récente, et se répandit moins vite qu'en Belgique et
gleterre.

ORIGINE DE LA HOUILLE.

L'origine de la houille a été long-tems un objet d
et de controverse; mais il paraît prouvé maintenant q
doit au règne végétal. Green l'attribue au règne anim
aussi l'opinion de Fourcroi. « La plupart des naturali
» ce dernier, regardent la houille comme le produit
» sidu des bois enfouis et altérés par l'eau et les s
» mer. On rencontre souvent au-dessus du charbon
» des plantes et des bois en partie reconnaissables, e
» tie convertis en bitume charbonné. Il paraît que
» décomposition d'une immense quantité de végétau
» et terrestres, et à la séparation de leur huile unie
» lumine et à de la matière calcaire, qu'est due sa fo
» On ne peut pas nier que des matières animales
» aussi dans sa composition. Il faut observer que
» niaque, fournie en assez grande quantité (dans la
» tion) par la houille, favorise l'opinion de son ori
» male, puisque les corps qui appartiennent à cette
» composés, donnent toujours de l'ammoniaque dans
» tillation. »

Jameson considère la houille comme provenant d
chimiques primitifs, qui ont aussi peu de rapport ave
pouilles végétales, que les coquillages qu'on trouve
pierre calcaire en ont avec cette même pierre consi
masse ; cela résulte, dit-il, de la présence de la hou
des régions primitives où l'on n'a, jusqu'à présent, d
aucuns débris de corps organisés.

Presque tous les géologues s'accordent à attrib
houille une origine végétale. La Beche considère la
comme le résultat de la distribution d'une masse de
sur des surfaces plus ou moins grandes, au-dessus
plus anciens de sable, de vase argileuse ou de bo
principalement de boue transformée maintenant

ers, avaient poussé en grand nombre sur des
;nés, pour être eux-mêmes, plus tard, dé-
ıp, au moins en partie, et former un nouveau
du au-dessus des détritus les plus communs.

ılation aura dû exiger un grand espace de tems,
hénomènes observés portent à penser, que la
ort des courans, quoique variable, a été gé-
ıdérée; de plus, il est nécessaire d'admettre
de tems successifs et assez longs pour la nais-
sse de végétaux très considérable, car les cou-
qui n'ont aujourd'hui que 2 à 3 mètres de
dû, avant de supporter une énorme pression,
ıeur bien plus grande.»

ı est généralement adoptée; on ignore de quelle
pôts se sont formés, et quelles circonstances
agnés; mais il est probable que les eaux étaient
ıutes les parties du terrain houiller se sont
ranquillement, comme tous les terrains de sé-

a transformé en houille ces immenses dépôts de
est inconnue, et on a établi à ce sujet beaucoup
y a eu aussi différentes opinions sur l'origine
x. Turner pense que les terrains houillers de
, nous indiquent que là se trouvaient les prin-
. de la végétation primitive : nous devons pré-
que les anciennes plantes se rencontraient en
et endroit, à l'époque de la grande catastrophe.
. parait être la cause rationnelle de cet immense
.

ans, au contraire, pensent que ces dépôts de
é transportés, par les eaux, des contrées loin-

sont les végétaux qui paraissent avoir le plus
ormation de la houille; on y trouve les débris

d'un grand nombre de plantes. Le bambou et le banai été reconnus dans la houille d'Alais.

Quant aux débris appartenant au règne animal, ils sı rares, et se présentent d'une manière moins frappar débris sont des poissons, des mollusques et des coqı On a reconnu jusqu'à présent trois espèces de poisson terze de mollusques, et quatorze de coquillages.

CHAPITRE II.

DISPOSITION ET ACCIDENS DES COUCHES DE HOUII

La houille est placée plus ou moins profondéme l'intérieur de la terre, mais elle est toujours dispc couches. Les lits ou couches dont elle est formée diffé l'épaisseur, la consistance, la couleur, la pesanteur, l sition. La houille paraît avoir été déposée en même tı les roches au milieu desquelles elle se trouve; elle comprise entre deux plans parallèles. Ces surfaces de tion sont ce qu'on appelle les parois de la couche ; inférieure se nomme le mur, et la paroi supérieure on donne aussi ce nom aux roches qui sont en cont la couche.

La houille se trouve aussi en masses couchées ; ce bancs ou couches d'une grande puissance, mais q maintiennent que sur une étendue peu considérable p ment à la direction.

On la rencontre dans les terrains secondaires, au m grès, des schistes, des pierres calcaires. Les terrains occupent, en général, des pays peu élevés ; on les tro tout au pied des chaînes de montagnes. La houille se très souvent, en couches nombreuses, au sein du grès d ...s *et de l'argile schisteuse* avec le minerai de fer ca

t est le plus ordinaire. Les couches s'étendent tou-
lèlement aux bancs de roches qui les renferment.
ou la position d'une couche est déterminée par sa
:t son inclinaison.
:tion est l'angle que forme avec le méridien une
:ontale tracée sur l'une ou l'autre des parois de la

aison est l'angle que forme une quelconque des pa-
un plan horizontal.
x extrémités de la ligne de direction d'une couche
ıt son étendue en longueur. L'extrémité inférieure
e d'inclinaison sert à déterminer les limites du gîte
leur.
encore, pour avoir une connaissance exacte d'une
avoir quelle est sa puissance ou son épaisseur.
uches de houille sont rarement horizontales, elles
ralement inclinées, quelques-unes même sont verti-
Bank, aux environs d'Edimbourg, la houille se pré-
couches verticales, et l'on a creusé dans la houille un
ne profondeur considérable, sans rencontrer autre
le combustible.
ois des couches de houille ne sont pas à beaucoup
surfaces entièrement planes; ainsi, au lieu d'être
ıent disposées comme dans la figure 1, les couches
alement ondulées, tantôt comme dans la figure 2,
:'on peut observer dans le terrain houiller de St.-
d'Alais, tantôt ces ondulations sont douces, (fig.
ce qui arrive dans le terrain de Rive de Gier;
ıis les couches présentent des contournemens brus-
4) : les terrains de Valenciennes, d'Anzin et de
nous en offrent un exemple. Il arrive assez fré-
que dans l'endroit où ces contournemens ont lieu,
rouillage, une cassure remplie de matière différente.
éral, lors même que ces irrégularités ont lieu, les
ent toujours parallèles, et l'épaisseur de la couche
ıeaucoup altérée; mais quelquefois cette épaisseur
ou diminue. La partie de la couche dans laquelle
augmente se nomme renflement (fig. 5), ceci a lieu
d'une *masse interposée* dans la couche. Quelquefois
cissement ou étranglement; souvent cet étrangle-

ment est complet, c'est-à-dire que la couche dispara souvent aussi elle reparaît un peu plus loin, et on tr son prolongement un petit filet, une trace qui perm suivre (fig. 6).

D'autres fois il y a rejet : les rejets sont nommés br lorsque les couches sont séparées par des débris (fig. qu'elles sont simplement séparées par un plan, c'est u (fig. 8).

Struve et Berthout distinguent les failles en fail lières et failles irrégulières. Les failles irrégulières com les accidens que nous avons cités plus haut. Les failles r coupent transversalement les couches de houille, e les couches de terrain situées soit au-dessus, soit au Leur longueur et leur profondeur sont indéfinies, n épaisseur est plus ou moins considérable.

On s'aperçoit du voisinage des failles par l'altérati houille, ses couleurs irisées, son aspect terreux. Ces mens se présentent d'une manière plus ou moins pr suivant que la faille est plus ou moins considérable; d'après ces indices quelle sera l'épaisseur de la faille.

Quelquefois la couche interrompue conserve sa pc l'autre côté de la faille, mais le plus ordinairement trouve à une distance assez considérable, plus haut ou Cette différence de niveau excède souvent cent cinqu tres, mais elle est faible quand on la compare à cel faille du Clackmannanshire en Angleterre, qui rejette l à une distance de 400 mètres; la faille nord c terrain occasione une différence de niveau de plu mètres.

Les failles s'étendent depuis la surface du terrai des profondeurs quelquefois inconnues. Leur étendu gueur est ordinairement très considérable. L'épaisseu variable, elle diminue insensiblement à mesure qu s'enfonce davantage; cette épaisseur varie depuis $0^{m}3$ 5 et même 10 mètres.

Les failles coupent les couches suivant des lignes chant plus ou moins de la verticale. La faille nord d avons parlé fait un angle d'environ 60° avec l'horizo

Les dykes de l'Angleterre sont des failles énorme rencontre plusieurs dans le terrain houiller du Nor

:. Ce grès est visible dans une carrière à Cullercotes,
s le nord de Tyne-Mouth, de là il traverse les cou-
ouille du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest à une
environ six lieues, et probablement s'enfonce dans
s inférieurs au terrain houiller. Du côté du midi de
rtent deux autres branches se dirigeant, l'une vers
, l'autre vers le Sud-Ouest. La dernière est appelée,
ards Dyke, le Dyke de soixante-dix yards (70 mètres
Ce dyke est formé comme l'autre de grès dur et de
e; il coupe la couche supérieure de houille dont le
st pas dérangé par cette interruption. La couche ce-
liminue d'épaisseur depuis une distance de quinze ou
res; à cette distance la houille commence à devenir
ite, et à la fin présente toutes les apparences du
nomène inconnu, si ce n'est dans le voisinage des
ltiques. La branche du Sud-Est n'a que vingt mètres
.

e 9 représente la section de la grande faille qui
portion du terrain houiller des environs de New-
si que celle du Whin-Dyke dont la partie centrale se
e basaltes de cinq mètres d'épaisseur.

nety-Fathom Dyke. On n'en connaît pas la profon-

de la faille, par leur différente nature, si l'on est dans le
ches inférieures ou supérieures à celles de la houille
connaissance déterminera à monter ou à descendre : c
cas que l'on fût dans les couches inférieures, c'est en ha
serait la couche cherchée (fig. 8). Si la faille a une trac
indique la position de la couche, et on la trouve en
vant ; s'il n'y a pas de trace, et qu'on ne puisse pas
guer si les couches au-delà de la faille sont supérieu
inférieures à la couche de houille, on a recours à une
générale : si la faille s'éloigne de la couche où l'on se
en s'enfonçant, on juge que la continuation cherchée
bas ; si au contraire la faille s'enfonce en passant sous les
on juge qu'elle est en haut.

Quoique cette règle soit vraie pour les couches horizo
ou pour les couches inclinées, comme ordinairement la
s'incline sous un autre angle que les couches, mais da
même sens, on peut en déduire un moyen assez sûr
trouver la couche : si l'on a atteint la faille en montant
la cherche de l'autre côté au-dessus ; si c'est en descen
on la cherche de l'autre côté au-dessous.

Moins la faille est inclinée à l'horizon, plus la distance
zontale entre les deux couches ou les deux parties de la
couche sera longue ; d'où cette règle générale : l'éloigne
de la couche cherchée est, toutes choses égales, en rais
verse de l'inclinaison de la faille.

On peut résumer tout cela en disant, qu'il faudra
cher en montant, et de l'autre côté de la faille, le prol
ment de la couche perdue, si l'on a rencontré la fail
montant ; et qu'il faudra, au contraire, chercher ce pr
gement en descendant, si l'on a atteint la faille en de
dant.

Nous avons vu qu'à l'approche des failles, la houille s
rait d'une manière sensible, aussi, au lieu de remonter o
descendre la faille pour aller retrouver la couche, va
mieux s'avancer un peu au-delà de la faille, puis rem
ou descendre parallèlement à la faille. Cette manière d'o
est d'ailleurs nécessaire, à cause de la difficulté qu'il y a
de suivre la faille, qui n'est point séparée distinctemen
couches qu'elle traverse.

CHAPITRE III.

RECHERCHE DE LA HOUILLE.

La recherche de la houille s'est long-tems faite d'une manière incertaine ; on avait même recours à des moyens empiriques, et l'on sait que la baguette divinatoire a été pendant bien des siècles employée à la recherche de la houille, et de toutes les autres substances utiles renfermées dans le sein de la terre. Que de charlatans ont ainsi causé la ruine des gens crédules qui avaient recours à leur science prétendue, et par suite, jeté la déconsidération sur toutes les entreprises de mines, et les spéculations qui y étaient relatives. Aujourd'hui la raison et la science ont dissipé ce charlatanisme effronté, et l'art des mines a pu marcher dans une voie plus sûre et plus certaine.

On n'admet plus maintenant que les indices naturels, qu'on divise en indices positifs et indices négatifs.

Les indices négatifs sont fournis par la géologie : ainsi il y aurait inutilité à rechercher de la houille dans un terrain de granit, ou dans tout autre terrain inférieur au terrain houiller, ou bien encore dans un terrain supérieur au terrain houiller, mais qui aurait une grande épaisseur.

Les indices positifs sont prochains ou éloignés.

Les indices éloignés résultent de l'âge relatif et de la nature des roches : ainsi le minerai de fer carbonaté terreux, est un indice éloigné de la houille.

Les indices prochains sont des schistes recouverts d'empreintes de plantes, la rencontre de parcelles de bitume surnageant sur les eaux.

Tous ces indices ne font que faire espérer le voisinage de la houille, les seuls indices certains sont les affleuremens qui se montrent à la surface du sol.

Avant de commencer les travaux dans une localité, il con-

vient de se donner une idée exacte de la constitution géolo-gique de cette localité, soit en étudiant les roches minéralo-ques du terrain, soit en examinant les mines ou carrières q s'y trouvent.

Le résultat de cette première étude peut ne donner q des doutes ou des soupçons, car les recherches purement gé logiques amènent à conclure que telle substance ne doit pas être, mais non pas que telle autre y sera nécessairement.

Si l'on se trouve dans un pays neuf, il faut alors avoir r cours aux documens géologiques.

Les montagnes à pentes raides ne sont pas favorables à découverte de la houille; on aura plus d'espoir de la trou sur les collines à pentes douces, et dans les plaines étendu situées près des rivières. C'est sur le penchant des terrains pr mitifs, à leur pied, dans leur gorge, là où on a une suite couches secondaires qui paraissent au jour, et où les ancienn ne sont pas entièrement recouvertes par les nouvelles : c'e dans ces endroits qu'on peut espérer de découvrir la houille, et qu'il faudra diriger ses recherches. Dans ces recherch géologiques on ne se contentera point d'examiner le terr en place, on n'affectera aucune route battue, on parco le terrain dans tous les sens, on suivra les chemins creux, ravins, la berge des torrens, le lit des ruisseaux; on visit les carrières, les puits, tous les endroits où le terrain pou se trouver à découvert; on tiendra une note exacte des obs vations qu'on aura faites et des roches qu'on aura rencontr

La première chose à chercher c'est le grès houiller; trois substances qui caractérisent la formation houillère, grès est la plus abondante et celle qui, étant moins exposé la destruction que les deux autres, peut plus aisément ê aperçue.

Lorsqu'on l'aura trouvé, et qu'on se sera convaincu que grès est bien le grès cherché, il faudra tâcher de découvrir affleuremens de quelque couche d'argile schisteuse ou houille. Cette recherche est assez difficile, parce que ces de substances étant très sujettes à la décomposition, dès qu hasard vient à en mettre une partie à découvert, elle presque aussitôt décomposée et enlevée par les eaux, ou d trempée et rendue méconnaissable par elles. Lorsqu'on a trou le grès, il convient d'employer quelque tems, et de fair

quelques recherches pour trouver l'argile schisteuse : on sera sûr alors de travailler d'après des données suffisantes, et on pourra concevoir l'espérance d'arriver bientôt sur une couche de houille ; comme les couches de cette formation sont assez fortement inclinées, à l'aide d'une tranchée on peut en reconnaître un assez grand nombre. La recherche de la sonde ou le percement d'un puits sont quelquefois les seuls moyens.

Lorsqu'on aura trouvé une couche, on peut aller jusqu'au terrain primitif avec l'espoir d'en trouver de nouvelles. Dans quelques endroits les affleuremens de toutes les couches soit de grès, soit d'argile schisteuse, soit de houille, se montrent au jour, alors on n'a nul besoin de travaux de recherche.

Les pierres roulées des lits des rivières et des ruisseaux peuvent quelquefois servir d'indices dans la recherche de la houille ; car, parmi les substances minérales qui se trouvent dans leur formation, il y en a quelques-unes assez dures pour pouvoir être roulées à une assez grande distance : ce sont le grès houiller, les schistes siliceux, les bois pétrifiés d'un gris noirâtre foncé.

De tout ce qui vient d'être dit concluons donc, que, si les différens élémens fournis par les reconnaissances géologiques, amènent à conclure qu'on est à peu de distance de la houille, et que ce combustible se trouve dans le lieu de recherche, on devra procéder, soit par le sondage, soit par le percement d'un puits. Si, au lieu de ces simples indications, il y avait dans le pays des affleuremens, c'est-à-dire des couches sortant au jour, il n'y aurait alors plus de doute, et il conviendrait de procéder par tranchées, afin de mettre à nu une plus grande étendue des points d'affleurement, de pouvoir examiner la nature de la houille, l'allure de la couche, et de reconnaître le meilleur mode d'exploitation à suivre, en opérant ensuite par puits et galeries.

Si le terrain, sans présenter de points d'affleurement, se trouvait au milieu d'exploitations bien connues, et qu'il se lit intimement avec le terrain avoisinant, il n'y aurait pas entière certitude ; mais la probabilité serait assez grande pour qu'on pût procéder de suite à la recherche par puits et galeries, à moins toutefois qu'on ne voulût que s'assurer de l'existence de la houille, *sans avoir* l'intention d'exploiter immédiatement : *dans ce cas on* ferait un sondage.

Ces deux moyens de procéder présentent leurs avanta[ges] et leurs inconvéniens ; nous reviendrons en détail sur ce su[jet] quand nous aurons exposé les moyens de recherche.

SONDAGE.

Les Anglais et les Allemands réclament l'invention d[e la] sonde. Les premiers paraissent plus fondés dans leurs prét[en]tions, parce que la sonde est employée de préférence pour [les] mines de houille, et que les Allemands se livrent plus pa[rti]culièrement à l'exploitation des mines métalliques ; la so[nde] a du reste été long-tems connue sous le nom de tarière [à] glaise. Cependant l'invention de la sonde remonte au seizi[ème] siècle, et on doit l'attribuer à Bernard de Palissy ; car cel[ui]-ci, dans son *Dialague sur la marne entre théorique et prati[que]* décrit un instrument qu'il avait conçu, et qui est absolum[ent] l'analogue de notre sonde.

Une sonde ordinaire se compose :

1° d'une *tête* qui sert à suspendre la sonde, et à laquel[le] on applique la force motrice pour faire manœuvrer la son[de].

2° de *tiges* qui s'ajustent à la tête et entre'lles, et qui [for]ment la partie intermédiaire de la sonde.

3° d'*outils* qui s'adaptent au bas des tiges, et qui sont [en] contact immédiat avec le terrain à traverser.

Il y a en outre les agrès destinés à la manœuvre de la so[nde].

Tête. — La tête peut se faire de différentes manières[; la] forme préférable paraît être celle indiquée fig. 10.

Cette tête se compose d'un anneau mobile destiné à la [sus]pendre, adapté à un autre anneau plus grand, nommé étri[er], et terminé par un emboîtage. L'anneau mobile est fixé à [la] partie supérieure de la tête, par un écrou qui lui laisse la [fa]culté de tourner librement. Quelquefois, entre l'emboîtage [et] l'étrier, on place un autre étrier pour y mettre un levier [de] bois. La partie qui met en contact l'anneau et l'étrier doit ê[tre] en acier.

Le poids total de cette tête y compris l'emboîtage, varie [de] 16 à 18 kilogrammes ; la hauteur totale, non compris l'a[n]neau mobile, n'excède pas 0m 80. Le prix est d'envir[on] 40 francs, mais si on la fait fabriquer soi-même, elle ne re[vi]endra guère qu'à 25 francs.

Tiges. — Les tiges ou tringles sont des barres de fer cylindriques à huit pans ou carrées et à arêtes abattues, afin qu'elles n'endommagent pas le trou de la sonde. La forme carrée est préférable, parce que s'il survient quelque embarras dans la manœuvre de la sonde, on peut appliquer, à quelque hauteur que ce soit, une clé en fer pour tourner et détourner les tiges.

La grosseur des tiges dépend de la profondeur que l'on veut atteindre et du diamètre des outils. Ce diamètre dépend aussi de la même circonstance; il doit être plus grand que celui de la tige, pour éviter les frottemens contre les parois du trou et les dégradations dans la remonte et la descente de la sonde. Il convient à cause de cela et du brisement des tiges qui peut avoir lieu, de les fabriquer avec du fer extrêmement nerveux : le fer martinet doit être employé de préférence pour cela.

Pour de petits sondages, les tiges ne doivent avoir que $0^{m}025$ carré avec des outils de $0^{m}054$.

Pour une profondeur de 20 à 50 mètres, on leur donnera $0^{m}030$, avec des outils de $0^{m}055$, $0^{m}081$ et $0^{m}108$ de diamètre.

Pour des sondages ordinaires de 50 à 150 mètres, on donnera aux tiges $0^{m}030$ à $0^{m}035$ de diamètre, et le diamètre des outils varie de $0^{m}054$ à $0^{m}108$; on ne dépasse jamais pour les tiges $0^{m}040$ à $0^{m}045$.

L'équarrissage est d'ailleurs sensiblement augmenté à l'emboîtage, et il convient d'arrêter cet équarrissage de manière à ne pas présenter d'arêtes vives.

La longueur des tiges est ordinairement de 4 à 5 mètres. Il y a inconvénient à ce que les tiges soient trop courtes, parce qu'il faut trop d'emboîtages ; mais elles ne doivent pas non plus être trop longues, autrement elles risqueraient de se gauchir et de se tordre. La plus grande longueur ne doit pas excéder 6 mètres pour les sondages dans lesquels on donne aux tiges $0^{m}040$ à $0^{m}045$ de diamètre. Outre ces longues tiges, on doit en avoir une série de plus courtes qu'on remplace les unes par les autres à mesure qu'on perce le trou, ainsi on aura des tiges de $0^{m}50$, 1 mètre, $1^{m}50$ et 2 mètres.

Avant de se servir des tiges, on devra les passer au feu et les dresser *parfaitement. Il faut* de plus, qu'assemblées entre *elles, elles soient bien en ligne* droite ; il convient en consé-

quence de numéroter les tiges et de les assembler toujour le même ordre. Toutes ces précautions sont nécessaire assurer la verticalité du trou de sonde.

Il faut éviter que les tiges se courbent lorsqu'on ne l ploie pas; pour cela, il suffit de les placer aussi vertical que possible.

Emboîtages. — On emploie diverses espèces d'emb pour assembler les tiges entr'elles ainsi qu'à la tête et a tils; ces emboîtages sont de différentes formes; mais le préférables sont l'emboîtage à vis et l'emboîtage à enfo ment.

L'*emboîtage à enfourchement* doit se composer de bouts, le bout mâle et le bout femelle; le bout fem place toujours en haut. Ces bouts sont assemblés entr'eu deux ou trois boulons à écrou (fig. 11 et 12).

Pour des tiges de 0m025 d'équarrissage, on donn fourche 0m034 à 0m035 de largeur sur 0m11 de longue il y a deux boulons.

Pour des tiges de 0m030 à 0m035, en donne à la f 0m040 à 0m045 de largeur sur 0m12 à 0m14 de lon on met deux boulons.

Pour des tiges plus fortes de 0m035 à 0m040 d'équarr on donne à la fourche 0m045 à 0m050 de largeur su de longueur, et l'on met trois boulous.

Il convient de numéroter les boulons et les écrous; vient même de leur donner une forme particulière, qu'il arrive souvent que dans le mouvement de va et vi la sonde, les écrous se dévissent. Pour diminuer les c du dévissage, on donne à la tête du boulon la forme calotte sphérique, et on place sous la tête un contref entre dans une petite mortaise; l'écrou doit avoir les émoussées.

Les chocs continuels de la sonde pouvant occasic rupture des boulons, il convient à cause de cela que ce lons soient en bon fer de première qualité : ils seront d taraudés à leur extrémité pour recevoir l'écrou. Ord ment on alterne le côté de la tête des vis, parce que, manœuvre, deux ouvriers peuvent être occupés à la serrer ou desserrer les écrous.

Un emboîtage de celte sorte coûte de 20 à 25 franc

ge à vis se compose d'une vis et d'une douille au-dessus ; ces vis sont à filets aigus ou carrés ; s sont préférables, leur construction est plus fa- s coûtent moins cher (fig. 13). Ces vis doivent orroyé de première qualité.

'e dans cet emboîtage tend à se faire à la nais- vis, il convient alors que la profondeur de la de la hauteur de la vis, afin de laisser un peu de

nent la force des vis dépend de celle des tiges, on nner le même diamètre. Pour des tiges ordinaires 0m035 et des outils de 0m080 d'équarrissage, on 50 de longueur à la vis, avec huit pas de vis. Si la ł, on donnera à la vis 0m050 de longueur, 0m034 avec une embase de 0m010 de chaque côté. Un e ce genre coûte environ 20 francs.

tre des emboîtages, soit à enfourchement, soit à écarter autant que possible de celui des outils, les frottemens dans la remonte et la descente de les chances de dégradations sur toute la longueur

ıge à enfourchement a plusieurs inconvéniens, ment à l'emboîtage à vis : il est plus cher, plus ; il s'altère et se gauchit plus promptement par ıocs, et aussi par suite de petits graviers qui s'in- tre les vides des enfourchemens : les écrous sont évisser dans le mouvement de la sonde.

onomie du tems, l'assemblage à vis l'emporte ; il quinze secondes pour le dévisser, tandis qu'il faut pour un emboîtage à enfourchement à deux bou- : minute et demie lorsqu'il y a trois boulons. Cette n devient d'autant plus importante, que le trou ıpprofondit davantage.

age à enfourchement a du reste l'avantage de se seulement au mouvement de percussion, mais en- ıvement de rotation ; il n'en est pas de même de à vis. En effet, bien qu'on puisse tourner la sonde s de la vis, il peut arriver qu'on ne puisse plus que pour désengager la sonde, il faille la tourner ontraire; on conçoit que, dans ce cas, l'assemblag

à vis ne puisse s'employer avantageusement. Mais on peut avoir affaire à des terrains durs dans lesquels il n'y ait pas lieu à se servir du mouvement de rotation, et c'est ce qui arrive dans les recherches de mines, alors l'assemblage à vis est préférable. Quelquefois, dans les recherches de mines, on rencontre des terrains argileux : on peut encore, dans ce cas, employer l'emboîtage à vis ; car, comme la vis a huit pas, si la sonde s'engageait, on pourrait, pour la désengager, lui imprimer un mouvement de rotation en sens contraire pendant quatre ou cinq tours, sans risque de la dévisser, et l'on répéterait cette manœuvre jusqu'à ce qu'on pût soulever la sonde. D'ailleurs, on pourrait encore se servir d'une contre-vis qui pénétrerait horizontalement la douille et la vis (fig. 14).

Outils. — Dans les divers sondages exécutés jusqu'à présent, on a employé un grand nombre d'outils qui peuvent se réduire à quelques-uns.

Ainsi, pour la plupart des terrains, il suffit d'employer le *ciseau* pour attaquer la roche, et le *cylindre à soupape* pour en enlever les débris ; si l'on rencontrait une couche d'argile, on se servirait d'une *tarière.*

Habituellement on a à percer des terrains durs, et dont les débris ne forment point pâte : si les boues étaient trop pâteuses pour entrer dans le cylindre à soupape, la tarière pourrait servir à les enlever, le cylindre à soupape acheverait le reste. Souvent ces deux instrumens sont réunis en un seul dans la *tarière à soupape.*

Si l'une des tiges venait à se casser, on aurait recours pour l'extraire au *tire-bourre* ou à la *cloche à écrou.*

Enfin, l'on se sert de l'*alésoir* pour élargir ou arrondir le trou de sonde.

Le *ciseau* est l'outil essentiellement destiné à traverser les roches dures ; il est terminé en pointe ou par une surface plus ou moins arrondie ; la forme arrondie est la plus convenable.

Le ciseau doit être fortement aciéré sur la moitié de sa longueur : il faut prendre, pour cela, de l'acier bien corroyé et trempé au rouge naissant (fig. 15).

Pour des trous de sonde de 0m06 à 0m10 de diamètre, on donne au ciseau 0m28 à 0m35 de longueur, et l'épaisseur au centre varie de 0m015 à 0m025, celle sur les bords de 0m006

La largeur du ciseau est d'ailleurs un peu plus
bas qu'en haut ; cette largeur doit dépasser d'au
o5 la largeur de l'outil destiné à curer le trou. Un
ent à environ 20 francs.
ı avoir un certain nombre de rechange, pour les
mesure qu'ils sont émoussés. Un ciseau peut mar-
heures dans le grès houiller moyennement dur, et
es dans les schistes du même terrain.
ıdre à soupape est un cylindre creux formé d'une
òle d'environ o^{m}001 d'épaisseur, et brâsé sur sa
Le diamètre est un peu inférieur à celui du trou, et
: est de 1^{m}50 à 2^m. La partie inférieure du cylindre
ée par une soupape à clapet; la partie supérieure
.iée à une fourchette rivée au cylindre et terminée
.neau (fig. 16).
ıanœuvrer cet instrument, on l'attache à un grelin,
cend au fond du trou, et on le fait danser deux ou
de manière à ce qu'il se remplisse de boue liquide,
le remonte. L'emploi de cet instrument est simple et
:, à cause de la facilité qu'on a à le manœuvrer au
une corde.
ndre à soupape de o^{m}50 de longueur et de o^{m}060 de
revient à environ 40 francs.
ère (fig. 17) est un instrument indispensable qui
tous les terrains. Elle se compose de trois parties, le
mèche et le *mentonnet.*
:he doit avoir une saillie de o^{m}015 à o^{m}030 au-des-
nentonnet; elle est en contact immédiat avec le

ps est plus ou moins ouvert suivant que les débris
:nlever présentent plus ou moins de consistance.
ıètre de la tarière doit être un peu moindre que celui
ıabituellement l'ouverture du corps est de o^{m}03 à
.aut, et de o^{m}05 à o^{m}06 en bas; un des côtés du corps
eculé de l'autre de o^{m}007 à o^{m}008. La longueur or-
. de o^{m}50, elle va même jusqu'à 1 mètre dans les
·gileux où elle peut pénétrer aisément, et dont les
t assez visqueux pour que la tarière puisse en retirer
quantité à la fois. Il y a avantage à faire les tarières
ıgues possible, toutes les fois que l'on traverse des

terrains dont la poussière forme une pâte assez compac
l'eau. L'effet utile de la tarière est presque nul dans les
dont les débris se délitent facilement.

Pour fabriquer cet instrument, on prend un morc
fer plat, en forme de trapèze, d'environ 0m013 d'ép
(fig. 18); un des côtés et l'extrémité inférieure sont a
on amincit les bords, puis on découpe l'extrémité inf
de manière à ce que relevée, elle forme la mèche et l
tonnet; la feuille ainsi préparée, il s'agit de la cintrer,
se fait à chaud, et au moyen de tas en fonte de différ
mètres. La mèche et le mentonnet se courbent aisémen
il faut faire attention de les placer de manière que l'inst
morde dans le sens du mouvement de rotation. La ta
après avoir été passée au feu, doit encore conserver
à 0m012 d'épaisseur au dos, elle doit être bien cintré
la tige, et c'est pour cela qu'on lui donne une forme
bombée au dos. L'outil étant forgé, on en lime les bo
le trempe au rouge naissant, et on le recuit à la chaleu
de pigeon.

Une tarière de ce genre de 0m068 à 0m081 de dia
coûte, à Paris, environ 35 francs; mais en l'exécuta
même, on peut l'avoir à meilleur marché. Il fau
une tarière, 9 kilogrammes de fer, et 1 kilogramme d

Il est possible qu'on ait à forer des terrains tels
détritus soient de deux espèces, des boues pâteuses
schlames, alors on emploie la tarière et le cylindre
pape. Au lieu de séparer ces deux instrumens, on les
en un seul, la tarière à soupape.

La *tarière à soupape* est un cylindre à soupape t
par une tarière. Sur 1m50, le cylindre occupera 1m25
tarière 0m25. Cet instrument ne peut plus se manier
le cylindre à soupape, il faut un emboîtage pour le l
ligne de tiges.

La tarière s'emploie dans les terrains où l'on rencon
argiles. Lorsqu'on a à traverser des sables, il arrive
que ces sables sont agglutinés entr'eux, de telle sort
faut les désagréger avant de faire agir sur eux le cy
soupape. On se sert alors du *trépan rubané*.

Le *trépan rubané* (fig. 19), agit seulement par un
ment de rotation lent et progressif. Il se forme comm

: des tiges. Elle est formée d'une douille qui pré-
ırement des filets en acier bien tranchant.
servir on a soin de l'enduire de graisse à l'inté-
dapte à la ligne des tiges, et on tâche de la faire
extrémité des tiges restées dans le trou de soude,
n même tems à faire pénétrer cette tige dans l'in-
:loche, et à l'y enfoncer le plus possible; puis on
instrument un mouvement de rotation, de ma-
e les filets de la douille puissent mordre la tige, et
ainsi à retirer cette tige du trou de sonde.
outils de 0m067 de diamètre, une cloche à écrou
francs.
urre (fig. 21) est formé par une et même deux
s ensemble, mais dont les spires tournent en sens
s coudes de ces hélices doivent être aciérés.
est employé pour retirer les petits cailloux qui
le trou de sonde, et qui présentent une grande du-
aussi quelquefois remplacer la cloche à écrou, et
er les tiges brisées.
ert à élargir le trou de sonde. Comme les ciseaux
'apidement sur les côtés qu'au centre, il en résulte
ıls ne sont plus de calibre avec le trou, et que

[redacted]

connaître sa qualité : cet instrument est tout-à-fait analog la cloche à écrou, mais seulement les bords doivent en parfaitement tranchans.

Tels sont les outils importans du sondage ; on en a ima encore beaucoup d'autres, mais ils sont inutiles dans pre tous les cas.

AGRÈS ET MANOEUVRE DE LA SONDE.

Pour manœuvrer la sonde on emploie ordinairement :

1° Une *chèvre* ou un mât pour l'introduire dans le tro pour l'en retirer.

2° Un *levier à secteur* pour la faire danser.

3° Des *manivelles* qui ont deux objets, l'un de faire tour la sonde sur elle-même pendant qu'elle danse, l autre di faire agir par percussion.

Avant d'établir ces agrès et de commencer le sondage faut déblayer le terrain ; on arrive par un puits jusqu'au rain solide. Lors même qu'on trouve le terrain solide, il convi de creuser un petit puits solidement boisé de 3 ou 4 mè de profondeur sur 1m50 de diamètre.

Le creusement de ce puits permettra :

1° D'enlever ou de placer ensemble un plus grand nom de tiges sans toucher à leurs emboîtages.

2° De dresser contre les parois du puits et contre la ch les tiges de sonde assemblées entr'elles, suivant qu'on en p assembler une ou plusieurs.

3° De percer le trou de sonde dans une direction bien v ticale dès le commencement.

Pour forer ainsi l'orifice du trou bien verticalement, on au fond et dans l'axe du puits un madrier horizontal qu' soin d'établir solidement ; il a pour objet de garantir l'or du trou contre les chocs qu'il pourrait recevoir. L'intérieur ce madrier est percé d'une ouverture égale à celle qu'on donner au trou de sonde ; cette ouverture est élargie partie supérieure du madrier ; on y encastre un tuyau de d'un diamètre égal à celui du trou de sonde : il est placé verticalement et il a à peu près 2 ou 3 mètres de longu Ce tuyau est maintenu dans sa position verticale au moyen deux grillages ; chacun de ces grillages est composé de qu

traverses. Le cylindre se trouve compris entre ces quatre pièces qui s'appuient sur des cadres : on établit ensuite un plancher à la hauteur du sommet du tuyau, et c'est sur ce plancher que se placent les hommes destinés à commencer le trou ; plus tard, quand on aura fait plusieurs mètres, le trou de sonde pourra guider suffisamment.

La *chèvre* se place au-dessus du puits : elle se compose ordinairement de deux ou quatre piliers réunis par leur sommet où se trouve une poulie. Elle est munie d'un treuil, et c'est sur ce treuil que s'enroule la corde à laquelle est adaptée la sonde par une ligature fixe. Pour éviter le frottement de la corde contre l'instrument, on la fait passer autour d'une petite poulie. Il y a en outre une échelle placée contre l'un des piliers de la chèvre, et qui permet de s'élever jusqu'à la poulie.

Ces chèvres ont ordinairement de 15 à 16 mètres de hauteur ; on tâche de rendre cette hauteur la plus grande possible pour économiser le tems et la main d'œuvre employés à assembler et désassembler les tiges.

La chèvre la plus simple se compose de trois piliers réunis à leur extrémité supérieure au moyen d'un fort boulon. Les deux piliers traversés par le troisième sont nommés piliers jumeaux, et l'autre contre-pilier ou rancher; c'est sur ce dernier qu'est placée l'échelle.

On dispose la poulie de plusieurs manières ; la plus simple consiste à adapter au boulon transversal un étrier, et à y faire passer l'anneau qui porte la chape de la poulie. La poulie a ordinairement de 0m30 à 0m50 de diamètre. Les piliers doivent être solidement fixés à leur base : pour cela, on les établit sur le rocher si le sol est suffisamment consistant, sinon on fixe les deux jumeaux par une semelle ; c'est une pièce horizontale en bois sur laquelle les pieds des montans sont appuyés au moyen de tenons avec renforts. Quant au rancher on peut aussi lui donner une semelle.

Au lieu du système précédent on peut avoir quatre montans dont les pieds sont placés aux quatre angles d'un rectangle ; à chacun des petits côtés du rectangle correspondent deux piliers jumeaux assemblés par des traverses chevillées, et qui pénètrent les montans. Ces deux systèmes de deux jumeaux s'appuient l'un contre l'autre : ils sont réunis au moyen de deux petites pièces de bois transversales fixées par des boulons :

c'est sur cette pièce de bois qu'on établit le tourillon poulie.

L'échelle se place sur l'un quelconque des quatre qu'on fixe sur le sol ou sur deux semelles parallèles. L liers, ainsi que leurs traverses sont ordinairement en ils ont moyennement 0m18 d'équarrissage à leur pied; melles sont en chêne et peuvent avoir 0m12 d'épaisseu poulie est en bois d'orme ou de chêne et alors elle est p ou bien elle est en fonte et à rayons.

Une chèvre de ce genre de 5 à 8 mètres de hauteur se construire au prix d'environ 150 francs.

Le système de chèvre à quatre montans convient au vres basses, l'autre convient aux chèvres hautes. Dar différens cas, le treuil peut être établi ou sur deux jum ou quelquefois sur le rancher, au moyen de deux plaq fonte comme dans les grues; mais il est plus simple de l'é sur les jumeaux. On peut encore isoler le treuil de la ch ainsi avec trois montans on peut avoir des chèvres de 1 tres de hauteur : si l'on veut en avoir de 16 mètres, l meaux, dans ce cas, sont réunis par une tête assembl moyen de tenons chevillés; cette tête se lie aussi au ran Le treuil est établi sur deux montans droits s'appuyant s jumeaux et la semelle. Le prix d'une chèvre de ce gen de 700 à 800 francs.

Le *levier à secteur* est destiné à produire la danse sonde; c'est le moyen le plus simple pour employer la des hommes. Un levier à secteur se compose d'un levier te par un secteur circulaire; il est fixé par des boulons s rondin de bois qui est mobile autour de deux tourillo placé entre deux poteaux solidement établis au moyen semelle.

Ce système porte une corde qu'on lie à la corde de l lie par un nœud de marine; mais on peut avoir deux l'une adaptée à la corde du secteur, l'autre à la cord chèvre,

Le bras le plus court du levier se trouve lié au par un tenon boulonné. Le secteur a 0m55 de long petit bras a ordinairement 0m80 et le grand bras 3 mètres. Il convient de placer à l'extrémité un annea on attache une courroie fixée à une poutre : cette

ɔrenne une position supérieure à celle
e le mouvement des ouvriers qui agis-
lirectement soit au moyen de tirans.
on élève la sonde, varie de $0^{m}30$ à
cement de l'opération on élève la
qu'à la fin, parce que le poids étant
vantage pour produire le même effet.
a sonde de $0^{m}38$; on bat environ 25
es sondes ayant à leurs tiges $0^{m}035$.
; à mesure que le trou s'approfondit
nsi à 140 mètres il faudra sept hom-
qui fait tourner la sonde.
l des ouvriers et ne pas trop les mul-
nd le trou a atteint 100 mètres, de
u levier; cette diminution dans la vo-
ı compensée par l'augmentation de
ıgueur.

sert habituellement à faire tourner
e tour pendant qu'on la fait danser;
agir la sonde par rotation dans les
le premier cas, elle n'a pas besoin
ongue. On lui donne $0^{m}50$ de lon-
: en acier la partie destinée à saisir la
n peu. C'est l'homme chargé de la
ıi soutient la manivelle.

: tarière, il faut une manivelle plus
ngueur; elle peut être faite comme la
ıplement composée d'un morceau de
it dans un anneau appartenant à la
:efois on emploie deux leviers en bois
ıutre.

nte une autre manivelle : c'est un
fer; la tige se place en *a*, sur elle se
ui est maintenue par une chevillette
: au manche; une vis de pression *d*
e à suivre le mouvement de rotation

x d'un appareil de sondage, on peut
ınt les tiges de $0^{m}035$ d'équarrissage,
ıncer à 150 mètres.

Tiges et outils.	1100 f.	»
Chèvre, levier à secteur, manivelles, clés.	600	»
Total.	1700	»

La manœuvre de la sonde est simple et facile, tant qu'on n'a pas atteint une certaine profondeur. On arrivera, ainsi que nous l'avons dit, au terrain solide, par un petit puits solidement boisé : c'est alors seulement qu'on commencera à faire agir la sonde. On se servira d'abord du ciseau qu'on fera agir par percussion de manière à écraser le roc et à le réduire en poudre. Lorsqu'on croira avoir produit un effet convenable, on retirera la sonde, on enlevera le ciseau qu'on remplacera par le cylindre à soupape, et on curera le trou.

Cette manœuvre qui se fait assez rapidement dans le principe, devient de plus en plus lente et difficile à mesure que le trou s'approfondit. Dans le terrain houiller, en travaillant vingt-quatre heures par jour, et jusqu'à 80 mètres l'avancement varie de 0m50 à 1m75 ; on peut compter sur un mètre quand le terrain va bien.

L'opération du sondage exige la surveillance la plus continue et la plus minutieuse. Il faut avoir le soin de recueillir avec précaution tous les déblais que l'on retire du trou ; on les séchera ou on les lavera suivant leur nature ; ces déblais seront ensuite numérotés, étiquetés et classés séparément de manière à offrir plus tard l'ensemble des terrains traversés.

On doit avoir pour cela un journal sur lequel on notera le numéro du curage, sa profondeur, l'outil employé, le degré de dureté de la roche, l'épaisseur de la couche.

Ces préc... sont de la plus grande importance, car,
... tout le fruit du sondage.
... une couche à une autre,
..., s'il est possible, pour
... les déblais des deux cou-

... la sonde assez souvent, et
... d'un changement de rési-

... un indice de la houille :
... quelques parcelles de
... avec soin la profondeur,

commencer le travail en curant souvent, afin de ne p
oser à dépasser la couche de houille et à n'obtenir qu
aissance incertaine de sa puissance. Il faut aussi op
anière à ramener des morceaux aussi gros que possil
mieux juger de la nature et de la qualité de la houi
l'on réfléchit que dans le sondage, il faut à chaque c
oulever la ligne totale des tiges jusqu'à la sortie de l'o
n désassemblant successivement tous les emboîtages
faut rassembler les mêmes pièces et les redescendre pou
agir soit la tarière soit le cylindre à soupape; si de plus
joute le tems perdu à vérifier les emboîtages, on se fera
ent une idée de la longueur et des difficultés que ces di-
opérations doivent apporter au sondage. On peut esti-
ne les deux tiers au moins de l'argent dépensé dans un
ge sont employés de cette manière. Les sept dixièmes du
employé, sont uniquement consacrés aux emboîtages, et
nœuvre qui s'exécutait en quelques minutes au commen-
nt, exige deux et même trois heures à une profondeur
'o mètres.

st pour remédier à tous ces inconvéniens que M. Hammon
iné un appareil ingénieux dont il s'est servi avec succès.

ystème consiste à se procurer un point d'appui très
et c'est ce qu'on peut obtenir au moyen d'un mât. Ce
plus léger qu'un mât de navire, mais installé de la
anière, et il présente à peu de frais une hauteur de
nètres. Avec un mât de 60 mètres, dit M. Hammon,
'a mettre debout 80 mètres de tiges; la stabilité
ètres qui dépassent le point d'appui, étant assurée par
tres inférieurs, pourvu que ces tiges aient une force
e. Il n'y aurait pas d'emboîtage jusqu'à 80 mètres;
ait un seul jusqu'à 160 mètres et ainsi de suite.
nt cette excessive hauteur paraît désavantageuse;
guère possible de former une tige de 80 mètres
age et sans qu'elle se gauchisse; aussi, conseillons-
pas employer de mât ayant plus de 25 à 30 mè-
rra ainsi mettre debout 35 mètres de tiges.

e, comme on le voit, supprime presque tous les
et ceux-ci sont remplacés par des sordures sur-

Tous les mouvemens sont produits par un cheval attel levier d'un tambour; il est loin d'employer toute sa force

Cet appareil ne présente aucune difficulté pour la man vre qu'il accélère et simplifie considérablement.

L'enlèvement se fait d'une manière rapide, soit au mo de la corde de suspension, soit au moyen d'une corde chaîne sans fin passant dans une poulie; un des côtés de c chaîne sans fin va toujours de bas en haut, et saisit les ti par un nœud de marine.

Comme le tambour a un peu plus de 2 mètres de diamèt cinq tours de manège correspondent à une trentaine de mèt d'élévation des tiges. Les trente mètres se trouvent ai sortis de terre en une minute ou une minute un quart; o ration qui demande souvent deux et même trois heures a les moyens ordinaires d'assemblage et de désassemblage tiges par petites pièces.

La rotation de la sonde s'opère facilement au moyen l'appareil fig. 24 et 25; *b* est un tuyau de fonte de 0^{m} 1 à 0^{m} 135 de diamètre, ayant à ses extremités deux colli portant une roue à gorge *cc* et posé verticalement dans direction du trou de sonde. Le diamètre de cette roue dépe de la vitesse qu'on veut donner à la tarière; on peut y pra quer deux ou trois gorges à diamètres différens. Cette ro reçoit la corde passant sur une pareille roue à gorge *dd* même diamètre que le tambour, dont cependant elle ne f pas partie. La roue *dd* est fixée sur l'arbre du manège, sert à communiquer son mouvement au tambour *m* par cheville qui l'accroche à volonté sur sa circonférence, le t bour étant libre sur son arbre de manière à ne pas parta son mouvement lorsque la cheville est soulevée. Les tiges reçoivent une petite clé partagent le mouvement de rotat du tuyau lorsqu'on les laisse accrocher cette clé à une pe saillie réservée sur la roue, et elles ne le partagent pas lors cette clé n'y est pas, ou qu'elle est soulevée de quelques c timètres pour lui faire échapper la roue. La rotation du tu peut être constante puisqu'elle n'influe nullement sur les t qui sont libres dedans, et ne les empêche de recevoir ni le m vement de percussion, ni celui de soulèvement.

Le même appareil sert à communiquer le mouvement percussion : *il suffit de* mettre à volonté une ou plusi

verticales *hh* vers la circonférence de la poulie *dd*. illes agissent successivement sur un levier *f*, le font sur son centre et entraîner avec lui la corde *g* qui haque mouvement voulu les tiges par une clé que corde à son extrémité. L'axe de rotation du levier placé à volonté dans l'un des trous qu'il porte à ses extrémités, en sorte que l'autre extrémité peut r plus ou moins vers le centre de l'arbre, sans qu'il ssaire de changer la position de la corde *g* attachée r par un anneau ; le levier peut ainsi échapper plutôt ard à la cheville, et l'on conçoit qu'il est ainsi facile r la hauteur voulue pour élever les tiges à chaque coup s. Le nombre de chevilles mis sur la poulie règle le de coups par révolution du cheval autour du manège.

pareil est fort simple puisqu'il ne se compose que t, d'un arbre portant une poulie et un tambour et de cordes ; il produit d'une manière prompte et facile mouvemens qu'on n'obtient que si lentement, et avec difficultés par le procédé ordinaire.

sfait aussi à toutes les conditions d'économie : écono- s les frais d'établissement, économie de tems et dans la manœuvre. Il peut être construit en une de jours, et il est en outre facile et peu long de le r et de le remonter ailleurs s'il y a besoin, opération s beaucoup de tems lorsqu'on se sert de chèvre.

pprimant presque tous les emboîtages, on évite les e tems et les dépenses occasionées par l'entretien de oîtages, et la réparation des accidens auxquels ils lieu. La manœuvre, comme on le voit, se fait d'une plus expéditive et plus régulière, et par conséquent omique. Il suffit d'un homme et d'un cheval pour on du sondage.

s ces considérations doivent à juste titre faire préfé- hèvres l'appareil de M. Hammon, aussi en conseil- s l'emploi même dans les petits sondages : cependant sons qu'il convient de ne pas se servir de mâture s de 25 à 30 mètres d'élévation ; une hauteur plus tant *désavantageuse* à cause des accidens auxquels *donner lieu.*

SONDAGE CHINOIS.

Ce sondage, connu depuis long-tems en Chine où l'o aisément, dit-on, jusqu'à une profondeur de mille i est encore nouveau en Europe ; il n'a été employé qu rebruck (Prusse) et à Roche-la-Molière près St.- (France).

Dans ce genre de sondage, la ligne de tiges est re par une corde de 0m 034 de diamètre et pesant de grammes par mètre courant. L'outil est suspendu corde par une tête ; cette tête, qui est liée immédiate l'outil, est destinée à lui donner plus de poids, et à le dans une direction bien verticale. Elle est en fonte o forgé, ce qui présente plus de solidité.

La tête se compose d'une tige (fig. 27) portant à trémités deux renflemens ou bourrelets cylindriques d diamètre que le trou de sonde, et munies de cannelures passage des boues. La tige a 0m075 d'équarrissage ; terminée à la partie supérieure par un anneau qui s suspendre à la corde, à la partie inférieure, par un écr tiné à recevoir l'outil. Pour empêcher que l'outil ne se on peut se servir de tiges à mortaise (fig. 28 et 2 adapte aux ciseaux des tenons percés d'un trou pour r une clavette qui elle-même est retenue par une co vette placée dans l'une des cannelures du bourrelet. donner à la tête 1m75 de longueur, et un poids d' 100 kilogrammes pour des trous de 0m 135 à 0m diamètre ; ce diamètre peut même aller jusqu'à 0m hauteur du bourrelet supérieur est de 0m 11, et celle d relet inférieur de 0m 16.

Comme il arrive que des graviers se placent dans le lures des bourrelets, on évite cet inconvénient en e le bourrelet d'un cercle en fer forgé de 0m 01 d'épais de même diamètre que le trou de sonde. La fig. 29 re une section de ce bourrelet.

La corde doit être goudronnée, et il faut avoir la pr de l'entourer de bandes de cuir ou de filasse sur tous le qui pourraient être exposés à un frottement un peu fo

Les outils employés dans le sondage chinois sont le *le cylindre à soupape* et *l'alésoir*.

ciseau pèse vingt à vingt-un kilogrammes avec le tenc
0m 42 de longueur (fig. 30 et 31).

e *cylindre à soupape* a 1m 65 de longueur et pèse env
42 kilogrammes.

'*alésoir* est une masse de fer aciérée cylindrique à la parti
érieure, et octogone à la partie inférieure. Le rayon d
le circonscrit à cet octogone est égal au rayon du trou d
le; huit cannelures sont pratiquées sur les faces de cet
gone pour laisser passage à l'eau et aux boues. Cet instru-
t est terminé par une face plane; il a 0m 35 de longueur
èse 26 kilogrammes. On voit par sa construction qu'il sert
rondir le trou sans en attaquer le fond (fig. 33).

n peut employer une petite chèvre à quatre montans,
comme cette petite chèvre sera placée près des bords
uits, il convient alors de fixer des semelles pour ne pas
mer les bords du puits. Si le sondage doit être profond,
emplacera le tour de la chèvre par un petit treuil vertical
é à quelque distance.

La sonde se manœuvre comme dans le sondage ordinaire,
noyen du levier à secteur et de la manivelle, fig. 26.

e *levier* à secteur sert à faire danser la sonde; seule-
t comme il importe que la corde soit toujours parfaite-
tendue, on emploie pour parvenir à ce résultat une dis-
on particulière : on fixe au levier un anneau auquel est
e courroie, cette courroie va joindre l'extrémité d'une
élastique de quatre mètres de longueur, qui tient la
constamment tendue. La corde du levier est liée à la
le la sonde par un nœud de marine.

faire tourner la sonde on agit sur elle au moyen d'une
le qui présente un trou rond, mais on doit couvrir la
ns l'endroit où elle est pincée, d'un manchon de cuir
sse. Le mouvement de torsion imprimé à la corde se
que à l'outil lui-même. L'ouvrier chargé de la ma-
urne la corde d'un demi-tour au moment où l'outil
ond du trou; lorsque l'outil est soulevé, la corde en
nant lui communique un léger mouvement de rota-
vement que le soudeur favorise en tournant la corde
ntraire lorsque l'outil est librement suspendu.

nence le sondage, comme dans le système ordinaire,
ement d'un petit puits, mais il faut conserver le

tuyau pendant tout le sondage : l'homme chargé de la r nœuvre se place sur un plancher au sommet du puits.

Il peut se faire que l'on rencontre dans un sondage couches très fendillées, et il en résulte qu'il tombe à cha instant de petits morceaux de roches qui arrètent le trav Pour éviter cet inconvénient on cherche à tuber le trou; se sert pour cela de tuyaux en tôle qui s'assemblent les aux autres : on prend des feuilles de tôle très longues et les place sur leur longueur de manière à former des cylindr puis on les assemble bout à bout sur place par des clous ri à mesure que le trou avance et que le sondage présente difficultés. Si l'on avait un trou d'un petit diamètre, on po rait employer des tuyaux de fer blanc. Cette méthode, com on le voit, est applicable aux deux genres de sondage.

Le trou foré à Sarrebruck avait 0m 121 de diamètre et mètres de profondeur; l'avancement moyen a été de 0m par jour, et le mètre courant est revenu à onze francs vi huit centimes.

Comparons ce résultat à ceux obtenus par le sondage a des tiges.

1° 3m 20 d'un poudding contenant beaucoup de qua de fragmens de roches primitives, ont été forés en soixa dix heures de travail à une profondeur de 15 mètres; (t rain houiller des environs d'Autun); en supposant la jour de dix heures, l'avancement a été par jour de 0m 457.

2° 3m20 de grès houiller très dur des environs d'Aut ont été forés en trente-sept heures à une profondeur de mètres, et l'avancement a été de 0m 865 par jour.

3° 3m 20 de schiste noir du terrain houiller des enviro d'Autun ont été forés en dix-huit heures à une profondeur 15 mètres, et l'avancement a été de 0m 778 par jour.

Deux trous forés par M. Fantet dans le même terr houiller, ont coûté l'un seize francs trente-six centimes le mè courant, l'autre dix-neuf francs trente-quatre centimes. premier avait 100 mètres de profondeur, le second mètres.

On voit donc que le sondage chinois présente une gra économie.

Le trou foré à Roche-la-Molière avait 0m 145 de diamè et 45 mètres de profondeur. Le puits dont on s'est servi av

mètre et 2m 50 de profondeur. Le mètre cou-
a coûté seize francs quatre-vingt-sept centimes.
trois ouvriers, un maître sondeur et deux ma-
vier. Le maître sondeur recevait 2 fr. 75 c. par
eux manœuvres 1 fr. 75 c. chaque; les frais de
étaient donc de 12 fr. 50 c. par vingt-quatre

de l'appareil construit pour le sondage à la
de aux mines de Roche-la-Molière.

is employés aux 4 piliers des engins.	7 fr.	20 c.
ons pour barres ou traverses....	4	50
ur le tour..................	1	80
de chêne..................	2	
our soles et poteaux du chevalet..	5	10
ons pour liens du chevalet......	1	
rande sole qui traverse le puits er le chevalet.................	5	
our leviers.................	1	50
vier en bois de chêne..........	2	
la perche élastique...........	1	80
our le plancher...............	10	
cuir pour courroies..........	2	10
bois......................	6	
our moises..................	3	50
ir ferrure de tout l'appareil.....	56	
charpentier.................	30	
	139 f.	50 c.
corde......................	200	20
Roche pesant 26 kil...........	39	
pape pesant 42 kil............	52	50
nt ensemble 42 kil............	63	
ges en fonte.................	37	60
cles en fer pour agrandir le trou.	12	
aux et chape.................	9	55
	413	85

nt les prix *détaillés ci-dessus* avec ceux du son-
, *et résumant tout ce qui a été dit* sur les deux

méthodes, on verra que le sondage avec des tiges
employé pour des trous de sonde de 20m à 30m de pr
et que le sondage chinois est préférable pour des t
profonds que trente mètres.

Le sondage chinois ne convient qu'aux terrains o
doit pas employer la tarière. Dans ce sondage on ne
donner moins de 0m108 de diamètre au trou ; de plu
de la sonde est moins grand dès qu'on a dépassé u
profondeur, par suite la force de percussion est moin
elle est encore diminuée par le frottement des bourrel
les parois du trou, et par la résistance des bourbes qui
dans les cannelures. On peut éviter en partie cette
en augmentant l'étendue des cannelures.

Supposons qu'on ait à forer un trou de 0m108 de d
le diamètre des bourrelets sera par conséquent 0m1
donnera aux anneaux une épaisseur de 0m006. Si cep
sol était très consistant, on pourrait supprimer cet an
donnerait à la tête, non compris l'anneau, 2m50; la pa
prise entre les bourrelets aurait 1m 72, l'équarrissage
0m 50 ; la longueur du bourrelet inférieur 0m080, du
supérieur 0m060. Les surfaces de chaque cannelure
mées par des arcs de cercle de 0m048 de rayon.
sonde pèserait 110 kilogrammes.

Dans le sondage chinois, la plus grande partie du
employée à la percussion, mais il est compensé pa
employé à assembler et désassembler les tiges dans le
ordinaire. Cet avantage va toujours en croissant à m
le travail avance. L'économie des frais du sondage
comparés à ceux de l'autre procédé, augmente aussi en
la profondeur du trou. Le sondage chinois a en outre l'
de n'exiger que quelques ouvriers, ce qui diminue
séquent les frais de main-d'œuvre. Comme on n'a pa
cription des outils employés en Chine, on a été obli
giner ceux que nous avons indiqués.

Dans les terrains non parfaitement connus ou de co
difficile, le sondage à la corde ne peut pas s'employe
qu'il offre moins de ressources que l'autre procédé p
monter les obstacles qui peuvent se présenter. Mais
sont sujettes à de nombreux inconvéniens ; le plus g
celui qui est occasioné par leur poids lorsque le trou

une certaine profondeur. Ce poids joint à l'effet des chocs, produit de violentes oscillations qui font battre la tige contre les parois du trou, qui sont attaquées par ces secousses; de là il résulte la chute de fragmens de roches, souvent la rupture des tiges, et quelquefois aussi l'abandon du trou de sonde. Cet inconvénient n'existerait plus si l'on pouvait supprimer la réaction du choc de l'outil dans le système des tiges, et la connexion des tiges avec lui après le choc. Tel est le problème que s'était proposé M. Oeynhausen, et qu'il a résolu avec succès au moyen d'une disposition aussi simple qu'ingénieuse (fig. 43 à 48).

Elle se compose d'une pièce *a b* qui divise la ligne totale des tiges en deux portions; la portion supérieure A s'alonge à mesure que le trou s'approfondit, la portion inférieure B n'a que la longueur nécessaire pour que l'outil produise un choc suffisant sur le fond du trou. Les assemblages se font à la manière ordinaire, la portion de tiges qui doit rester suspendue est liée par la vis *a*, tandis que l'outil est fixé invariablement par un écrou à la partie B. L'appareil est percé d'un trou carré *c*, dans lequel peut jouer librement, dans le sens vertical seulement, la tige carrée *d e*. La hauteur de la cavité *f g*, qui doit être moindre que celle à laquelle on élève la sonde pour la percussion, règle l'étendue du mouvement de la tige. Voyons maintenant ce qui se passe dans la manœuvre.

La ligne de tiges étant soulevée, la portion B se trouve suspendue en *g* par la pièce *d*; mais lorsque la sonde retombe, cette pièce se soulève dès que l'outil a touché le fond du trou; la portion A descend d'une quantité moindre que *d f*, elle se trouve ainsi suspendue, et la réaction produite par le choc de l'outil n'a aucune influence sur elle. Cette réaction agit seulement sur la partie inférieure, mais comme la portion B n'a jamais qu'une faible longueur, il s'en suit que la réaction n'a pas assez de force pour briser ou même courber sensiblement la portion B. Cette disposition se prête aussi à la rotation, et il est évident que la pièce *de* obéira à tout mouvement de rotation imprimé à la pièce *ag*.

En alongeant la portion B on pourra augmenter à volonté la puissance du choc de l'outil. On conçoit que la ligne supérieure des tiges n'étant plus soumise à l'action destructive des chocs, on *peut en diminuer* l'épaisseur, et par conséquent le

poids d'une manière considérable. C'est un des plus avantages de cette disposition.

M. Oeynhausen a employé avec succès son système sondage exécuté à Neusalzwerk (Prusse). La tige su avait 93 mètres de longueur et 0^m026 d'équarrissage inférieure, 170 mètres de longueur et 0^m052 d'équar Or un mètre courant de tiges de 0^m052 d'équarrissage compris le poids des écrous, 23 kil. 39, tandis qu'u courant de tige de 0^m026 d'équarrissage, ne pèse que 5 la différence par mètre est donc de 17 kil. 59. Dans ce s la diminution fut dès le principe de 1760 kilogrammes riva plus tard à ce résultat qu'on pouvait encore dim tige inférieure, sans rien enlever à l'outil de la force action. A 310 mètres la tige inférieure était réduite à tres; à 403 mètres, la longueur de cette tige était de mèt., tandis que celle de la tige supérieure était de 3 Le poids total des tiges n'était que de 3405 kilogram dans le système ordinaire, il eût été de 10144 kilogr de cette manière on obtint donc ainsi une différence kilogrammes.

Deux autres trous de sonde ont été forés par la mé thode, et avec un égal succès.

Indépendamment du sondage au jour, il arrive sou l'on fait des sondages dans l'intérieur des mines ; ain avoir exploité une couche, on peut chercher une autre dont l'existence n'est pas connue : dans ce cas, on se puits, ce qui présente un grand avantage.

Le sondage sert aussi dans les mines, soit pour rec par mesure de sûreté, les amas d'eau et de gaz qui exister dans d'anciens travaux, derrière les chantiers tage, et cela arrive fréquemment dans les mines de hou pour donner issue aux eaux, soit pour faire arriver d térieur de la mine des eaux qui gêneraient dans certai leries, soit enfin comme trou d'airage.

Le creusement des trous d'airage partant de la sur sol s'exécute comme les trous de recherche; dans c sondage à la corde présente de grands avantages. C' tout dans les mines de houille que l'on emploie la so tinée aux reconnaissances, et toutes les fois qu'on peu *çonner l'existence* d'anciens travaux, il convient de p

sondage; ces précautions sont peu nécessaires quand la
atteint une certaine profondeur, mais on doit toujours
erver dans le voisinage des affleuremens, surtout lors-
a des suintemens d'eau.

sondage s'exécute dans la couche elle-même et devant
faut encore sonder parallèlement à la galerie et oblique-
lorsque la galerie embrasse toute la couche, ces trois
uffisent.

s si la galerie n'embrasse pas toute la couche, et dans ce
fait des galeries à la partie inférieure, alors on sonde
plan de la galerie, on sonde aussi dans le plan de la par-
érieure. Quelquefois on peut boucher le trou de sonde.
sonde de reconnaissance est plus petite que la sonde de
che : elle a de 0m040 à 0m055 de diamètre; elle s'assem-
ec des vis qui ont 0m025 à 0m030 de longueur, et dix
vis. Le diamètre des emboîtages est de 0m030.

outils que l'on emploie sont le ciseau et une espèce de
e qui sert de curette. La sonde se manœuvre directement
eux hommes. En général on fait de cette manière, 0m30
5 par heure. Chaque matin on sonde ainsi sur une lon-
au moins égale au travail de la journée.

nvient, lorsqu'on fait ces sondages, d'être prêt à boucher
iatement le trou, dans le cas où l'on tomberait sur une
d'eau ou de gaz. Quand la pression de l'eau n'est pas
érable, on peut fermer le trou avec des bouchons en
c, de 0m15 de longueur, qu'on enfonce avec la tête de
le. Si le bouchon était repoussé par la violence de l'eau,
oduirait un bouchon creux, présentant une ouverture
e, et on y chasserait un bouchon plein, qu'on enfonce-
squ'à refus. On peut d'ailleurs arcbouter les bouchons
yen de fortes traverses.

ive quelquefois qu'au lieu de rencontrer une masse d'eau
mbe sur des dépôts de gaz méphytique ou d'hydrogène
é, il est très important, dans ce cas, de fermer complè-
t le trou : en opérant promptement le tamponnage, on
nt assez facilement à ce résultat, tandis qu'au bout de
e tems, la chose devient presque impossible.

in, le sondage destiné à l'écoulement des eaux se fait à
ière ordinaire; on peut opérer à la main si le sondage
n *considérable.*

[redacted]

Nous avons énuméré tous les obstacles, toutes les dil qui se présentaient dans un sondage, toutes les préca toute la surveillance qu'il exigeait : cette surveillan tinuelle dont on ne doit pas s'écarter un seul instant, des grands inconvéniens du sondage, et une des nom causes de retard auxquelles il est sujet. Un sondage, ains l'a vu, ne donne sur les couches traversées que des noti certaines; il n'indique qu'imparfaitement la nature du m puisque celui-ci arrive au jour en poussière, et sou bouillie; il ne détermine pas non plus la puissance de che, la consistance plus ou moins grande de ses pa n'indique que le maximum d'épaisseur de la couche. En il arrive quelquefois que des morceaux de houille so dans le trou, soit par malveillance, soit par les ouvri espèrent ainsi engager à continuer les recherches. Le s ne détermine pas non plus la direction et l'inclinaiso couche, à moins de se servir de l'instrument de M. E ou de répéter trois fois le même sondage, et dans ce cas, le foncement d'un puits ne serait pas plus dispend

D'après cela il est facile de voir qu'un puits est généra préférable à un sondage, qui ne fournit que des indice teux sur la nature de la substance cherchée ; il n'y au des raisons d'économie qui pourraient décider à fai plutôt que l'autre ; encore ces raisons n'existeraient-el si l'on était obligé de faire trois sondages.

Un sondage coûte, il est vrai, moins cher qu'un puit il devient inutile si l'on trouve la houille, tandis que l sert à l'exploitation. Ainsi il se présente deux cas : si l rencontre rien, le sondage et le puits deviennent i mais le puits est plus dispendieux ; si au contraire l'on la houille, les frais de sondage sont perdus, et le puits utile. Le choix doit donc être guidé par la probabilité d ver la houille, mais il ne suffirait pas d'examiner la q sous le rapport de la probabilité, il faut encore avoir aux considérations précédentes.

Il peut se faire que dans l'endroit où l'on sonde, l'on sur un étranglement ou un rejet, et qu'ainsi l'on ne ren rien, tandis qu'on pourrait observer sur les parois du p trace de la couche. Un puits permettra de suivre d'une m certaine les progrès des travaux de recherche, de s'ass

couche ou un amas que l'on aura traversé, de re-
si le terrain est régulier, la nature du mur et du
couche, et de vérifier à chaque instant avec facilité
oints du terrain traversé, chose qui ne pourra se faire
ndage, sans le vérificateur de M. Baillet. Enfin pour
considération, le percement d'un puits se fait d'une
lus régulière, et est sujet à moins de retards qu'un
oude.

RECHERCHE PAR TRANCHÉES.

les recherches géologiques auront fait découvrir
errain quelques affleuremens, il conviendra, avant
ucun ouvrage d'exploitation, de procéder par tran-
tranchées sont des fossés pratiqués à la surface du
anière à mettre à nu un affleurement caché par les
eubles : on a ainsi l'avantage de constater l'existence
he, de reconnaître son allure, et d'ouvrir une galerie
gîte même, ou au moins de déduire des indications
ar l'affleurement, la position qu'il convient de donner
l'extraction, et de prévoir quelle devra être à peu près
deur.
nchées s'exécutent surtout quand la stratification du
ésente une assez grande inclinaison, et dans les en-
a pente du sol est la plus forte, parce que pour une
donnée d'une tranchée, on peut rencontrer un plus
nbre d'assises du terrain, et que rien n'indique la
e la tranchée.
isit les endroits où le terrain meuble a le moins de
r : ces tranchées se font aussi souvent même dans
s à stratification peu inclinée.
on connaît quelques affleuremens dans la contrée,
eut en trouver de nouveaux sur un autre point,
r atteint le rocher et examiné les strates, on dirige la
perpendiculairement à la direction des couches du

efois les mines voisines peuvent indiquer la nature
t du toit, alors si dès le commencement on ren-
mur, on se dirigera dans le sens où se trouve le
, dans la *plupart des* terrains, le mur et le toit sont
iles à distinguer l'un de l'autre et surtout à la sur-

face du sol, parce qu'ils sont altérés : de sorte qu'en général, on est obligé de prolonger la tranchée des deux côtés du point où l'on s'est placé.

Quand la tranchée se fait sur la pente d'une montagne, pour ne pas être gêné par les eaux et travailler plus commodément, on se place de manière à faire la tranchée en montant. Ces tranchées ont une largeur de 0m 50 à la base, les parois vont en s'élargissant ; la profondeur est de 2 mètres à 2m 50. On a soin de mettre d'un côté les déblais, de l'autre la terre végétale. Ces fossés se boisent au moyen de quelques planches placées de distance en distance.

Quand une tranchée n'a pas découvert les affleuremens cherchés, on la recoupe par une autre faisant un angle avec la première. En pays de plaine les tranchées consisteront en deux fossés se croisant sous un certain angle.

RECHERCHE PAR TRAVAUX SOUTERRAINS.

Lorsque le voisinage d'exploitations bien connues ou la présence de quelques affleuremens aura donné une plus grande probabilité au succès des travaux de recherche, il conviendra de faire des travaux souterrains. Ces travaux fournissent des indications plus sûres que le sondage, et peuvent être utilisés pour l'exploitation.

Les travaux qui ont pour objet ces recherches sont principalement des puits et des galeries. On pourra ainsi reconnaître plusieurs couches avec un puits si elles sont à peu près horizontales, avec une galerie si elles sont très inclinées.

Le choix à faire entre un puits et une galerie, qu'il faut quelquefois combiner ensemble, dépend des circonstances et des localités. On devra avoir égard aux considérations suivantes :

Un puits procure des renseignemens moins étendus qu'une galerie ; il est aussi plus coûteux qu'une galerie, mais on peut le creuser partout, en pays de plaine comme en pays de montagne : il n'en est pas de même d'une galerie.

Les puits creusés de distance en distance font reconnaître un plus grand nombre de points qu'une galerie.

Une galerie est préférable à un puits pour des travaux de recherche, lorsqu'on peut la percer sur le flanc d'une monta-*gne qui présente* l'affleurement d'une couche, lorsque la

ent dans le gîte à exploiter, et lorsque surtout on l'orifice de la galerie à un niveau tel qu'elle fasse ng-tems l'office de galerie d'écoulement et de traction.

it, dans un pays de plaine, de combiner les recher- ts partant du jour avec les recherches par portions artant du fond du puits, mais non poussées jus- On pourra pour cela creuser des puits de 100 mè- mètres; à partir du fond du puits on chassera à gauche deux galeries de trente mètres de longueur. seront percées transversalement à la direction , afin d'en reconnaître le plus grand nombre pos-

aire, dans un pays de montagne, on devra commen- erches par une galerie partant du jour, et l'on ettre en communication avec des puits également jour; cette galerie devra en général traverser les rrain.

et les galeries percés au dehors d'un gîte et à la ren- gîte, doivent être dirigés d'après la position qu'on , de manière à ce que ces travaux et ceux entre- gîte lui-même puissent servir à l'exploitation. La des travaux de recherche se trouve donc ainsi le d'exploitation qu'on doit adopter par suite du

nsions des galeries seront :

hauteur.

: largeur au sol.

: largeur au toit.

ure forme à donner aux puits est la forme ovale. mètres de longueur sur 2 mètres de largeur.

et ces galeries de recherche sont d'ailleurs boisés s comme les travaux d'exploitation proprement ndiquerons plus tard les moyens à employer pour avaux, et en épuiser les eaux qui tendent à y af-

n perce une galerie dans une couche peu épaisse e par une roche dure, il ne faut pas enlever le t le mur *au contraire*, qui est dur, on ne devra *er, et enfin s'ils* sont également durs on enlevera

le toit de préférence au mur ; on aura ainsi l'avantage de p
voir obtenir la houille sans aucun mélange de matières étr
gères.

Il arrive souvent qu'en attaquant une couche par une g
lerie percée sur son mur, on voit la couche se contourner: ai
le mur se relève ou s'abaisse, ou change de direction com
la couche elle-même. Dans ces différens cas on ne doit p
faire la galerie en ligne droite, mais il faut la percer suivant
mur qui servira de guide : on aura de cette manière une ga
rie sinueuse. Cette circonstance est peu importante aux cha
gemens de direction, et en général on ne cherche pas à op
rer un raccordement, mais aux changemens de pente bru
que et lorsque la galerie doit servir de galerie de roulage
de galerie d'écoulement, on tâche, après avoir suivi quelq
tems la nouvelle allure de la couche, de redresser la gale
plus ou moins exactement, suivant le mode de transpo
adopté ; pour cela, on remblaie en général une partie de
galerie, et au besoin on entaille le toit de la couche. On pe
aussi déblayer le mur, mais le déblai est plus dispendieux qu
le remblai. Ce raccordement s'opère quelquefois en dehors d
la galerie où l'on a percé.

On procédera de la même manière lorsqu'on rencontre
un resserrement ou un étranglement. Le resserrement pe
avoir lieu sans que le mur change d'allure; on continue alo
à suivre le mur en entaillant au besoin le toit de la couche
Si au contraire c'est le mur qui se relève, et qu'il faille pou
le suivre entailler le toit de la couche, il vaut mieux alor
entailler le mur et le toit; on doit agir ainsi lorsque le resse
rement devient considérable, parce qu'il est à craindre qu
ce resserrement ne soit un étranglement. On peut alors da
ce dernier cas, suivre la surface de séparation du mur et d
toit jusqu'à ce qu'on ait retrouvé la couche.

Quelquefois, au lieu de disparaître graduellement, la couch
est coupée et interrompue brusquement par un plan plus o
moins vertical. On sera alors tombé sur une faille. Nous sa
vons que, dans ce cas, il faut traverser la faille, prolonger
galerie de quelques décimètres au-delà, puis, au moyen d'u
galerie parallèle à la faille, aller retrouver la couche perdu
... dessus soit au-dessous de la couche qu'on vient

er ; c'est la position de la faille qui indique dans quelle tion on doit se porter.

uvent en perçant les puits on tombe sur un des accidens nous venons de parler ; souvent aussi on ne s'en aperçoit mais on peut les voir en suivant les parois du puits quand prolongé à une certaine profondeur de la couche, et en parant cette profondeur avec celle qu'on aurait dû suppo- d'après l'inspection des mines voisines. Il convient dans ce e poursuivre l'étranglement ou le resserrement, le rejet faille, en se portant sur la surface de guide à partir du , de manière à ce que la nouvelle percée n'aboutisse pas its sous un angle aigu. Quand la couche sera retrouvée profondira au besoin le puits, et on fera une nouvelle e, en rapport avec la position de la couche. Si cepen- , la faille étant très épaisse, le puits n'était pas assez solide qu'on pût faire une recherche de ce genre, il faudrait ser un puits ailleurs, sauf à se mettre en communication s tard avec l'autre puits, afin de l'utiliser.

CHAPITRE IV.

MOYENS D'EXCAVATIONS.

Les moyens d'excavations que l'on emploie dépendent de reté et de la consistance des masses à traverser. Werner e les roches sous ce rapport en cinq classes.

1° *Roches ébouleuses ;* elles n'exigent qu'un simple travail déblaiement.

2° *Roches tendres*, ce sont les sables fortement agglutinés, plupart des houilles ; elles s'exploitent avec le pic ou quel- fois avec de simples leviers de fer.

3° *Roches traitables ou peu solides*, ce sont certaines ro- s calcaires, les grès, les porphyres et les schistes micacés ont déjà subi une décomposition assez avancée ; on les que *avec la pointrolle.*

[redacted]

4° *Roches tenaces ou solides*, ce sont les schistes mica(les porphyres, les schistes argileux, les grauwackes, les saltes, les roches calcaires, les bancs compactes de (houiller ou de houille; il faut employer pour ces roche travail à la poudre.

5° *Roches récalcitrantes*, ce sont les roches très quartze de gneiss, de schiste micacé, les schistes porphyriques, grès très quartzeux, quelques pouddingues; ces roches exig qu'on les attaque avec le feu quand les circonstances le] mettent : on les rend ainsi moins tenaces et susceptibles céder à l'effort du pic et des coins.

Les outils employés pour l'entaillement et l'abatfage roches sont le *pic*, la *pointrolle*, les *leviers*, les *coins* et *masses*. Le travail à la poudre s'opère au moyen d'outils] ticuliers que nous décrirons tout-à-l'heure.

Le *pic* a différentes formes : celui dont on se sert dans mines de houille est formé d'une lame légèrement courbée aiguë à son extrémité; cette lame est plate et percée d œil pour recevoir le manche, à son autre extrémité elle p sente une saillie ou tête au moyen de laquelle on frappe tems en tems sur le massif à abattre, afin de juger par le s s'il s'y trouve quelque miroir ou fissure naturelle qui pourr offrir du danger (fig. 34).

Les dimensions de ce pic, quant à la longueur de la lame à celle du manche, dépendent de la profondeur des entail qu'on veut faire. Habituellement, pour des entailles de o^m(le pic à les dimensions suivantes.

Longueur de la lame o^m 23

Epaisseur moyenne de la lame o^m 013.

Longueur de la pointe o^m 03.

Diamètre et longueur de l'anneau o^m 04.

Saillie de la tête o^m 01.

Largeur de la tête o^m 015.

La lame est aciérée sur un tiers de sa longueur environ

Le manche est en chêne, et sa longueur est o^m 75; lui donne un mètre pour des entailles d'un mètre.

On se sert à Anzin d'un pic à deux pointes, le manch o^m 32 de longueur.

Le pic obtus est employé pour les matières dures.

L'abattage même des substances peu dures use très

ıo de longueur.

e ou *pointrolle* est un cylindre en fer terminé d'un e pointe aciérée ayant la forme d'une pyramide qua-
;, de l'autre par une face plane; entre les deux ex-
: trouve un œil pour le manche. Le mineur tient la d'une main, et frappe de l'autre avec une masse. La
a manche court propre à bien tenir dans la main, cylindrique; elle pèse deux ou trois kilogrammes, l'on doit travailler en dessus ou en dessous. La par-
rique de la pointrolle a au moins 0^m 25 de longueur de diamètre, la pointe a 0^m 15: plus la masse est oins la pointe doit être longue. Chaque mineur em-
: lui une trousse de lames enfilées dans une courroie, apte successivement au même manche.

ert de la pointrolle dans un puits boisé, pour en-
; roche qui doit supporter l'extrémité d'une pièce de charpente: on évite ainsi le tirage à la poudre ırcement d'une communication souterraine, lors-
ait endommager le boisage déjà existant, ou ébran-
ses environnantes.

; sont des morceaux de fer à section carrée, diminuant ıent et terminés en pointe. Les arêtes sont abattues

la longueur du manche est de 0^m 80. Ces masses se manœ vrent à deux mains, et pèsent habituellement six kilogramm ce poids va quelquefois jusqu'à dix kilogrammes (fig. 36).

Les *leviers* ou *palfers*, sont des barres de fer terminés pied de biche et portant une légère saillie, ils servent à ver l'abattage des blocs de houille. Ils ont 1^m 30 à 1m longueur et 0^m 025 de diamètre (fig. 37.)

On se sert encore dans les mines de *pelles* et de *racles*.

Les *pelles* ressemblent à celles des terrassiers, mais le che doit être légèrement coudé vers le bas, près de la do afin d'éviter aux ouvriers la fatigue de se baisser trop b

Les *racles* ou *rateaux* sont des pelles que l'on courbe de la douille.

CHAPITRE V.

TIRAGE A LA POUDRE.

Le tirage à la poudre, plus expéditif et d'un effet plus sant que le travail à la pointrolle, est généralement em toutes les fois que les circonstances le permettent.

La poudre de mine n'est point grenée et lissée com poudre de chasse ; elle est en fragmens irréguliers, pl moins gros ; elle est composée de

Nitre.............	65	100
Charbon..........	15	
Soufre...........	20	

Elle coûte 2 fr. 75 c. le kilogramme.

La poudre est habituellement employée dans les min petites charges qui varient de 60 à 250 grammes ; elles moyennement de 125 grammes.

Le tirage à la poudre consiste à percer un trou dans masse que l'on veut ébranler, à y introduire la charge de po dre, à bourrer, à placer une mèche et à mettre le feu.

profondeur, le diamètre et la direction des trous de dépendent de plusieurs circonstances; l'on devra avoir aux considérations suivantes.

bjet d'un coup de mine est non pas de faire sauter la , mais seulement de l'ébranler et de la fendiller, de ma à pouvoir la détacher facilement après l'explosion. Le ur coup sera donc celui qui ébranlera et fendillera de la la masse la plus considérable. Le trou doit éclater pour effet soit complet.

nme la bourre ne peut jamais opposer une aussi grande nce que les parois du trou, le plus grand effet de l'ex- n se dirige contre la bourre; cet effet sera donc d'au- moins grand que le diamètre du trou sera plus considé- ; par suite, il convient de faire l'orifice du trou le plus possible, afin de ne pas diminuer l'effet de l'explosion e la masse.

la masse était fortement engagée, si, par exemple, elle ait découverte que sur une ou deux faces, une trop grande ondeur du trou nuirait à l'effet de l'explosion, qui agirait cipalement contre la bourre moins résistante que la roche, attaquer le fond du trou.

la masse est dégagée sur trois faces, la résistance est moindre dans ce cas, et il y aura avantage à percer des plus profonds qui, avec une même quantité de poudre, it plus puissamment que des trous d'une faible profon-

nt à la direction, on devra avoir égard à la nature et à rité de la masse, au nombre des faces libres qu'elle ite; il faudra éviter les fissures qui nuiraient à l'effet de sion; en un mot, la direction devra être telle, qu'il y partie de la masse plus faible que l'autre, et que la re résistance soit du côté qu'on se propose de faire

tirage à la poudre s'opère, tantôt dans un terrain sec, dans un terrain laissant passage aux infiltrations; de là modes de procéder que nous allons expliquer successi-

ravail, dans le premier cas, se fait assez facilement. age du trou s'exécute au moyen de ciseaux nommés , terminés par une partie tranchante en arc de cercle.

Le diamètre de ces fleurets, qui est à peu près égal à trou, varie de $0^{m}015$ $0^{m}15$ à $0^{m}040$.

Ce diamètre, comme on l'a vu, ne doit pas être a car, plus il est petit, plus la poudre a d'effet.

Les fleurets s'usent rapidement, aussi en a-t- change. On emploie, pour forer le même trou, plusieu de longueur différente; il y en a de trois longueurs que longueur en plus ou moins grand nombre, suiv terrain est plus ou moins dur.

Les trous sont forés par un seul homme, ou pa même trois hommes. L'ouvrier tient le fleuret d'u et frappe de l'autre avec une masse, ou bien un ou vriers frappent pendant qu'un autre tourne le ciseau vent ainsi se remplacer lorsqu'ils sont fatigués. L'ou tient le ciseau doit, à chaque coup, le faire tourner c ou d'un sixième de circonférence. La masse pèse à trois kilogrammes.

Les fleurets qui sont aciérés aux deux extrémité dimensions différentes dans les deux cas.

Pour le travail à un seul homme.

	longueur.	diamètre du taillan
Premier fleuret...	$0^{m}276$..........	$0^{m}023$
Deuxième fleuret..	0 460..........	0 017
Troisième fleuret..	1 736..........	0 014

Pour le travail à deux hommes.

	longueur.	diamètre du taillar
Premier fleuret...	$0^{m}414$..........	$0^{m}040$
Deuxième fleuret..	0 823..........	0 034
Troisième fleuret..	1 104..........	0 030

Il faut introduire un peu d'eau dans le trou, pour seau ne se détrempe pas. Lorsqu'on s'aperçoit que la produite gêne, on l'enlève du trou au moyen d'une c'est une tige de fer terminée par une petite cuillère extrémité présente un œil dans lequel on peut passe toupe pour sécher le trou.

Lorsque le trou est terminé et bien sec, on in poudre sous forme d'une cartouche. Ces cartouches tent au moyen d'un mandrin de bois rond de $0^{m}16$

l on enroule une feuille de papier gris. La cartouche
ır facilement dans le trou, et sans qu'il soit besoin de
Quelquefois, lorsque le trou est bien sec, on peut
poudre en nature; mais il faut avoir soin, dans le
, au lieu de mettre directement l'argile, de recou-
une bourre de papier. Ce procédé a un grand incon-
c'est qu'il peut rester de la poudre sur les parois,
oudre peut s'enflammer pendant le bourrage et occa-
xplosion.

ı'on introduit la cartouche, on place l'épinglette :
tige en fer, en laiton ou en cuivre, terminée d'un
une pointe, de l'autre par un anneau. Le diamètre
épinglette est de 0m005, elle peut avoir un mètre de
. On introduit donc l'épinglette dans la poudre, puis
ède au bourrage. On remplit la partie supérieure du
c des matières que l'on tâche de rendre aussi dures
ible, et plus consistantes que la masse à attaquer. La
dont on se sert est formée d'argile, ou au moins de
argileux.

ourroir est un cylindre en fer terminé par un renfle-
t sur ce renflement est une rainure pour laisser passer
tte qui est le plus souvent en fer, parce qu'elle se
noins que celles en cuivre, mais qui offre des dan-
plosion ; car les matières dont on se sert pour bour-
souvent des matières quarzeuses, qui peuvent donner
s étincelles.

ce ensuite la mèche; elle est faite avec des tuyaux
r couverts de poudre, qu'on ajuste les uns aux autres,
re à avoir une longueur égale à celle du trou : on em-
lquefois des tuyaux de paille remplis de poudre. La
lacée, on suspend à son extrémité une amorce en co-
é de 0m15 à 0m20 de longueur, on met le feu et on
. Lorsque le coup a éclaté, on revient et on abat au
ı grand pic et du levier ; les petites portions restant
parois, sont enlevées avec la pointrolle.

ıvons dit que, lorsqu'on avait creusé le trou, on in-
t la charge, et l'on bourrait avec des matières soli-
s il suffit de couvrir la charge de sable, après avoir
centre du trou le cylindre de papier imprégné de
ui sert d'amorce; ce procédé épargne le bourrage et

l'extraction de l'épinglette, et par conséquent supprime les chances d'explosion ; il est dû à M. Jessop.

On sait, dit M. Pictet, qu'en pratiquant dans les mines militaires un espace quadruple du volume de la poudre, on produit une explosion concentrée, mais plus destructive au loin que si le bourrage eût touché la poudre, et l'on voit journellement crever les canons et les fusils lorsqu'on laisse un espace entre le projectile et la poudre ; or, dans le travail des mines, c'est précisément cette explosion latente qu'on cherche à produire la plus forte possible ; on ne sera donc pas étonné qu'on l'obtienne avec moins de poudre en laissant un vide entre la poudre et le tampon. L'adoption de cette méthode a procuré une économie considérable aux mines de Hartz.

On ne peut que se joindre à M. Pictet pour engager à employer ces deux procédés dont l'un, le bourrage au sable, épargne la vie des mineurs, et l'autre, le vide partiel, économise la poudre.

Il est facile, observe-t-il, de réunir les deux moyens : il suffit d'introduire dans le trou de mine, après la poudre, un cylindre ou gargousse ouverte de papier, dont la base serait en haut, et percée d'un trou dans lequel le petit tube d'amorce entrerait juste. On couvrirait d'un ou deux centimètres de sable cette base de papier sous laquelle, jusques à la poudre, serait un vide de deux ou trois centimètres, et l'on mettrait le feu comme à l'ordinaire.

M. Gillet Laumont a fait remarquer que, si la direction du trou était verticale ou peu inclinée à l'horizon, on pourrait se servir avantageusement du sable mis sur la poudre, pour produire un ébranlement plus considérable sur le rocher, même dans l'intérieur des mines, en chargeant le sable d'une masse pesante.

A cet effet, on introduirait dans le trou un cylindre en fer garni d'une cannelure latérale pour le passage de la mèche, et surmonté d'une masse pesante en fer, adhérente au cylindre. Lorsque l'explosion aurait lieu, cette masse serait poussée au dehors à peu de distance, se retrouverait aisément, et servirait successivement au même usage. Elle augmenterait beaucoup à ce qu'il paraît, la résistance du côté de l'orifice du trou, et déterminerait un plus grand ébranlement du rocher.

L'opinion de M. Gillet Laumont a été confirmée par le

expériences de M. Blavier faites à Rio (Elbe). Ce savant en conclut qu'aucun procédé ne paraît plus profitable que celui de tirage avec le sable, principalement si l'on établit à l'orifice du trou de mine une force de résistance et de compression sur le sable. Cette innovation réunit à la plus grande économie la célérité de l'exécution et la sécurité des mineurs.

Pour diminuer les chances d'explosion occasionées par le bourrage, M. Fournet a proposé, en 1838, quelques modifications à apporter aux outils du travail à la poudre; elles lui ont valu les remercimens de la commission chargée de les examiner.

Ces modifications consistent en ce qu'il termine par une pointe en cuivre jaune, l'épinglette en fer que l'on place dans le trou de mine pendant le bourrage, pour ménager l'ouverture par laquelle on doit mettre le feu à la charge.

En ce qu'il place l'épinglette dans l'axe du trou, au milieu des matières formant la bourre, au lieu de l'appliquer contre l'une des parois du trou.

Le bourroir dont se sert M. Fournet, est une tige de fer terminée par un bourrelet annulaire en cuivre, percé à son centre d'un trou dans lequel passe l'épinglette. Cette dernière est maintenue contre la tige et par conséquent dans l'axe du trou, au moyen d'une bride placée à peu de distance du bourrelet.

M. Fournet propose aussi comme bourroir un tube creux en fer, terminé par un bourrelet annulaire en cuivre, dans le centre duquel passerait l'épinglette.

L'épinglette est terminée à sa partie inférieure par un bout en cuivre jaune, et à sa partie supérieure par un trou rectangulaire dans lequel on introduit, après le bourrage, l'extrémité aplatie de la curette, pour tourner l'épinglette et la retirer du trou.

Cette méthode offre l'avantage de préserver des suintemens d'eau le canal destiné à porter le feu à la charge, et qui est ménagé au milieu des matières sèches formant la bourre.

Voyez pour les figures 38, 39, 40, 41.

. 38. Bourroir portant un trou à son centre, et terminé une rondelle de cuivre soudée circulairement à sa partie ...eure.

... 39. Épinglette en fer, percée en a, d'une ouverture rec-

en cuivre, soude

par un anneau de

ses extrémités.

procédé, ne s'élève

à l'extrémité de l'é

. . . .

au pouvoir. . .

dans des terr

dans ce cas de

on doit

il n'y a que l

que de quelques de

de toile gou

très mince,

qui devra excéder

à la partie s

de goudron ou de

en bois

passage

ou deux mèt

dont la hauteur

dans le

épinglette, on

trou, on disposera

masse sous une g

employer la méthode d

dont il s'est servi avec succ

en Suède. Cette méthod

Journal des Mines.

dernière remarque tous les

ce travail exige, comme on le

poudre, aussi a-t-on cherche

miser en y mêlant de la sciure de bois, ou mieux du son. Par ce procédé, on a économisé aux mines de Dieuze, un tiers de la quantité de poudre employée avant l'usage de cette matière.

CHAPITRE VI.

FORME DES TRAVAUX SOUTERRAINS.

Il ne suffit pas d'avoir constaté par des recherches, l'existence d'un gîte de houille, pour y établir aussitôt une exploitation permanente ; il faut encore avoir égard à de nombreuses considérations.

On doit, avant de rien entreprendre, mûrement examiner *si le gîte* peut être exploité avec avantage, quels sont les débouchés et les moyens de transport? quel mode d'exploitation il faudra employer? quelles seront à peu près la régularité, l'étendue et la profondeur des travaux? quelles facilités ils offriront pour le roulage et l'extraction? quelles machines il faudra établir. Il faut aussi connaître la solidité des masses environnantes, et par conséquent le plus ou moins de boisage ou de muraillement qu'on sera obligé de faire, constructions toujours très coûteuses; il faut savoir quel est le prix de la main-d'œuvre et des divers objets de consommation.

Ce n'est qu'après avoir calculé ces nombreux élémens qu'on devra se décider à entreprendre les travaux.

Les travaux souterrains se divisent en deux classes, les uns ont pour objet spécial, presque pour objet unique, de constituer la base du service de l'exploitation; les autres sont simplement des chantiers ou galeries d'abattage disposées de manière à aboutir aux ouvrages principaux ou travaux préparatoires.

Nous ne considérerons maintenant que ces derniers, quant aux *chantiers d'abattage*, nous en parlerons en décrivant l

diverses méthodes d'exploitations employées dans les mi
houille.

Les travaux préparatoires sont de deux sortes, les pu
les galeries.

Les puits sont verticaux ou inclinés.

Les puits inclinés se percent dans le gîte même, et su
son inclinaison; ils servent de moyens de reconnaissan
d'extraction, et permettent d'ouvrir à droite et à gauch
champs d'exploitation. Ils sont moins coûteux il est vr
les puits verticaux, mais ils ont de graves inconvénie
sont plus difficiles à soutenir, et par conséquent les fr
boisage et de muraillement sont plus considérables. Ils e
pour l'extraction, une plus grande longueur de cables,
cables s'usent plus vite; pour l'épuisement des eaux, un
grande longueur de tuyaux de pompes, et l'usage de ces
pes est plus incommode.

Les puits verticaux sont généralement préférables aux
inclinés; ils servent à l'extraction, à l'épuisement et à
rage.

Il faut avoir soin de ne pas placer leur orifice dans u
droit exposé aux inondations; s'il n'est pas possible de
autrement, on doit élever le puits au-dessus de la surfa
terrain, jusqu'au-delà du niveau des plus hautes eaux : c'
qu'on fait aux mines de Valenciennes.

La forme des puits dépend de la matière dont on do
vêtir leurs parois. La forme ronde ou elliptique est préf
pour les puits verticaux qui doivent être muraillés; ces f
sont les plus favorables à la solidité, et elles ont l'avant
mettre à profit tout l'espace excavé : si le puits doit être
on adoptera la forme rectangulaire ou carrée, et pour cett
mière, les petits côtés seront opposés à la plus forte pre

Les puits inclinés seront oblongs s'ils doivent être b
ils auront à peu près la même forme s'ils doivent être m
lés, mais la partie qui correspond au toit sera voûtée.

Les puits circulaires ont généralement 2^{m}50 à 3 mèt
diamètre; ces dimensions conviennent encore aux puit
tinés à recevoir des échelles. En plaçant un élargissem
1^{m}30, sur une longueur de quatre ou 5 mètres à l'endr
les bennes se rencontrent, on peut élever à la fois au b
même cable, deux bennes de traînage, cubant ensem

es, ou une grande benne de huit à dix hectolitres, et
t en même tems avoir une colonne de pompe aspirante
'te de 0^m22 de diamètre intérieur, ou bien encore une
iirage. Généralement on ne donne pas aux puits plus
, ou 3^m50, cependant à Newcastle, le diamètre des
rie de 2 mètres à 6^m50.

uits elliptiques sont employés lorsqu'ils sont destinés à
s services différens, on leur donne rarement plus de 4
sur deux.

uits carrés et rectangulaires ont des dimensions ana-
à celles-ci.

quefois on établit une cloison dans le milieu du puits,
ière à séparer les deux bennes.

qu'on perce un puits, on doit prendre les plus grandes
ions pour la sécurité des ouvriers; il faut qu'on puisse
onter promptement et au premier signal, à un niveau
élevé pour qu'ils ne puissent être atteints par le coup de

ffluence des eaux est une des grandes difficultés dans le
ment des puits; lorsque ces eaux arrivent par grandes
, il convient d'employer la méthode en usage aux mines
rd.

e méthode consiste à commencer le puits avec des di-
ns plus grandes que celles qu'il doit avoir. Lorsque le
t parvenu à quelques mètres de profondeur, on diminue
ensions, on procède au boisage à mesure qu'on perce
. On creuse ensuite une deuxième portion de puits, de
à présenter une saillie avec la première, et l'on opère
suite: ne considérons donc que les deux premières
. On établit sur la saillie qui règne tout autour du
horizontalement, des tuyaux en bois qui reçoivent les
périeures affluentes; de là elles se rendent, au moyen
ux de toile, dans une large caisse suspendue dans le
ette caisse se descend à mesure que le puits s'appro-
Une pompe aspirante prend les eaux dans cette caisse
ève au jour. Toutes les eaux ne sont pas ainsi épuisées
manière; il s'en rend une partie au fond du puits,
les retire par les moyens ordinaires.

st quelquefois obligé d'approfondir le puits d'une ex-
n dont les travaux sont en activité. Cette opération se

fait au moyen d'une méthode particulière dite appı
ment *sous stock*.

A partir du fond du puits, on pousse une galeri
tale à son extrémité, on pratique un puits intérieı
profondeur dépend de l'épaisseur à donner au stock.
de ce puits, on pousse une seconde galerie qui doit a
dessous de la base inférieure du grand puits, qu'on vı
en attaquant de bas en haut. Pour être bien sûr
dans l'axe du puits, on peut donner un coup de son

Cette méthode a l'inconvénient d'être très coûte
elle est compensée par d'autres avantages. On peut co
travaux pendant que le puits s'approfondit; les ouv
vent à chaque coup de mine une retraite prompt
les eaux du puits supérieur ne gênent pas et ne retar
percement.

Les *galeries* sont des voies souterraines plus ou moi
et plus ou moins inclinées; quelques-unes sont horizon
on doit cependant leur donner une pente d'un ou de
tres par mètre, pour l'écoulement des eaux.

Le prix du percement d'un puits varie suivant l
deur, la nature du terrain, l'affluence des eaux et le

Dans les terrains houillers, le mètre courant d'u
3m75 de base, se creuse en quatre-vingt-seize heur
vail dans le roc dur, et en quarante-huit heures, d
tendre.

A Rive-de-Gier, le foncement d'un puits rond se
son de 37 à 40 francs le mètre cube, tant qu'on n'est
100 mètres de profondeur, mais à 150 ou 200 mè
paie 50, 53 et 70 francs, et toujours en augment
des exemples de puits dont les derniers mètres co
coûté 500 francs; en travaillant jour et nuit, on
guère que de 7 à 8 mètres courans par mois (Beaun

A St.-Etienne, le prix du mètre cube, dans le c
d'un puits, varie de 20 à 35 francs.

Dans le foncement du puits de Miremont-au-L
mètre cube d'entaille dans le grès rougeâtre et f
coûté.................................. 1

Dans le grès blanc friable............ 1

Quand le grès dur exigeait la poudre.... 1

Dans le schiste.......................... 16
Dans l'argile rouge marbrée.............. 14

L'ouvrage de mine et la sortie des déblais non compris
…uillement est revenu à 140 francs le mètre cour…
…ard).

…s puits de St.-Georges-Chatelaison (Maine-et-Loire),
…e cube dans le roc tendre a été payé 25 fr. 50, le mèt…
…ant 102 francs; le mètre cube dans le roc dur a coûté 5…
…, et le mètre courant 216 francs (Cordier).

…s le Northumberland, l'établissement de certains puits
…é jusqu'à 70,000 livres, (1,750,000 fr.). Cette somme
…nd le prix de machines.

…its en foncement aux mines de Monkwearmouth près
…erland, a atteint une profondeur supérieure à celle
…mine de la Grande-Bretagne, et même d'aucune mine
…e si l'on estime cette profondeur à partir du niveau de
…a partie supérieure du puits a été creusée dans les
…e calcaire magnésien qui entourent le district Sud-
…d bassin houiller de Newcastle. Ces couches s'éten-
…nkwearmouth à une profondeur de 330 pieds an-
…nètres), et elles laissèrent passage à une énorme
…au, trois mille gallons (135 hectolitres) par mi-
…sement de ces eaux nécessita l'établissement d'une
…peur à double effet, de la force de 200 chevaux.
…é commencé au mois de mai 1826, mais la pre-
… de houille n'a été rencontrée qu'au mois d'août
…rofondeur de 344 pieds (103m20); elle n'a que
…issance. On put alors arrêter l'affluence des eaux
…porté tant d'obstacles et tant de retards dans le
…ela se fit au moyen de cylindres en fonte dont
…rois du puits jusqu'à vingt-six mètres environ
…es travaux furent ensuite repris avec activité;
… rencontra aucune couche de houille quoique
…nt 600 pieds (180 mètres), profondeur plus
… celle qu'on avait pensé devoir atteindre pour
…ne des couches de houille connues. A trois
…e présenta une seconde source d'eau qu'il
…me la première.

…n d'un grand nombre de personnes qui
… *entreprise cemme* téméraire et inutile

MM. Pemberton, les propriétaires de la mine, ne se
gèrent point. Ils pensaient que ce n'était qu'à une gr
fondeur qu'ils pouvaient trouver les plus puissante
connues, et que la même cause qui, dans d'autres
avait divisées en petites couches, devait au contraire a
leur réunion à Monkwearmouth. Ils estimaient à
quatre cents mètres la profondeur à laquelle ils pensa
ver la houille.

Enfin, après huit années d'efforts continus et de
rance, au mois d'octobre 1834, ils atteignirent à un
deur de 263 fathoms (473m 40) une couche de h
marquable par sa puissance: pensant que cette couc
autre que celle dite Bensham-Seam, ou celle dite
Seam, ils continuèrent le creusement dans l'espoir de
à une faible distance du point où ils étaient arrivés
sante couche dite Hutton Seam. Ils estimaient à t
fathoms (550 m.) au-dessous de la surface, la pro
laquelle devait se trouver cette couche. Cependant ils
cèrent aussitôt les travaux d'exploitation dans la cou
venaient de rencontrer. Nous ne savons s'ils ont r
l'objet de leurs recherches. Le percement de ce puit
dit-on, environ 100,000 livres (2,500,000 francs

On voit, d'après cet exemple, combien il faut de t
gent et de persévérance pour découvrir les mines.

Les *galeries* sont des voies souterraines plus ou m
dues, plus ou moins inclinées, quelques-unes même
zontales; cependant il convient de leur donner une p
à deux millimètres par mètre, pour faciliter l'écoule
eaux.

Les galeries servent à différens usages, et prennen
noms, suivant l'usage auquel elles sont destinées.

Les galeries *d'alongement*, nommées à St.-Etienn
servent à faire reconnaître l'allure de la couche, et
les chantiers d'abattage. Elles sont utiles pour l'a
sortie des ouvriers, mais difficiles à percer, à caus
qui ne peuvent trouver leur écoulement au jour dan
ries descendantes. Elles se percent dans la couche mê
lèlement à sa direction ou quelquefois à son mur
toit suivant les localités. Il arrive souvent qu'au lie
mencer à l'affleurement même, la galerie commen

bas. Ces galeries peuvent servir à l'extraction et à l'épuisement, mais cela ne peut avoir lieu que lorsque l'affleurement se trouve placé au bas d'une montagne très abrupte.

Les galeries *de traverse* servent, soit à couper la couche sous un certain angle, soit à reconnaître un ensemble de couches; on les perce dans ce cas perpendiculairement à la direction des couches.

Les galeries *de roulage* sont pratiquées dans une direction quelconque; elles doivent être à peu près de niveau ou légèrement inclinées vers le puits.

Les galeries *d'écoulement* servent au transport des eaux. Elles ne peuvent s'établir que lorsque la portion de la couche qui doit embrasser le champ d'exploitation, se trouve au niveau d'une vallée voisine; on peut alors faire communiquer la partie basse de la galerie avec la partie basse de la vallée, de sorte que les eaux s'écoulent d'elles-mêmes au jour. Dans ce cas, la galerie d'écoulement pourra servir aussi de galerie de roulage.

La galerie d'écoulement devra être placée de manière à ne pas être atteinte par les hautes eaux, elle doit aussi se trouver à portée des voies de communication. Elle se perce dans le gîte ou hors du gîte; dans le gîte lorsque la couche est oblique à la ligne de faîte, hors du gîte lorsqu'elle lui est parallèle.

Ces galeries offrent l'immense avantage de dispenser de machines d'extraction et d'épuisement pour toute la partie de la couche placée dans l'amont-pendage.

Ordinairement on attaque une galerie sur plusieurs points, lorsqu'elle doit avoir une certaine étendue. C'est ce qui a eu lieu pour la grande galerie d'écoulement des mines du Hartz. Cette galerie qui a une longueur de 10438 mètres, fut commencée au mois de juillet 1777. Avant de l'entreprendre, on calcula avec soin toutes les opérations que devait nécessiter le percement; on détermina sa direction et la profondeur à laquelle elle devait passer sous chaque point du terrain. On lui donné une pente de deux millimètres par mètre. A partir de l'orifice, le sol de la galerie a été établi à 1 mètre 46 au-dessous du futur lit des eaux que l'on devait entailler et égaliser par la suite. Cette galerie a deux mètres de hauteur sur deux mètres de largeur.

Dix-sept puits furent creusés : à partir de ce quinze points différens, on pratiqua une taille et taille qui, poussées à la rencontre l'une de l'autre lieu à un raccordement définitif. Ainsi la galerie f en trente points différens.

Une des principales difficultés du percement f les contre-tailles à sec. Dans les tailles qui allaient e les eaux s'écoulaient d'elles-mêmes vers le puits, e sement se faisait au moyen de pompes ; mais dans tailles qui allaient en descendant, les eaux affluaie que le travail avançait et le retardaient. Pour rem inconvenient on établit horizontalement, sur le so rie et jusqu'aux parties qu'il fallait préserver des ligne de tuyaux de bois. L'extrémité de cette lig mée devant la contre-taille, mais sur un orifice partie supérieure du tuyau horizontal qui en était le s'ajustait un tuyau vertical s'élevant à une hauteu vec une pompe mue à bras d'homme, on pouvait eaux ; le sol était creusé de manière à former un rés lequel puisait la pompe. On pouvait ainsi condui vers le puits.

L'airage présenta aussi des difficultés. on l'établi du ventilateur aspirant.

Le travail fut exécuté à prix fait, et presque t poudre. Le prix le plus faible fut en commençant d (13 francs) par toise cube ou toise courante, non poudre et la lumière, le roc étant peu consistant jour. Le prix le plus élevé dans le roc dur avec des dantes fut de 48 florins (125 francs) par toise sans compter le prix de vingt-trois kilogrammes Généralement le prix du mètre courant varia de florins et demi (13 francs à 19 fr. 50).

Le nombre d'ouvriers employés fut de 40 à 5 de 70 à 80 en 1778, de 90 à 100 en 1787. Ce no nua progressivement dans les dernières années, à les travaux avançaient. Dans ce nombre ne sont les ouvriers occupés à la surface.

Cette galerie a été muraillée sur une longueu 1130 mètres. La maçonnerie formée de pierres calc *blées par un ciment* de chaux et de sable a génér

ur de 0m 45 à 0m 55 ; cette épaisseur, dans quelques s, va jusqu'à 0m 65. Tous les raccordemens ont été avec une grande précision.

e galerie ne fut terminée qu'en 1799 ; elle a coûté 568 francs : on put alors supprimer quinze machines liques d'épuisement, plusieurs puits et un grand nombre pes, ce qui procura une économie annuelle d'environ francs.

s exposerons plus tard les opérations géométriques qui base du percement d'une telle galerie : on trouvera ns ce chapitre la solution de plusieurs problêmes ayant t au percement des puits et des galeries.

galeries ont des dimensions différentes suivant le ser- quel elles sont destinées. Il convient de donner à une d'alongement 1 m 70 de hauteur et un mètre de lar- i cependant la galerie était un peu rapide, on pourrait donner que 1m 40 de hauteur. Les galeries de roulage seulement, percées dans la houille ou une roche peu , ont au moins un mètre de largeur.

mêmes conditions qui font varier le prix d'entaillement foncement des puits, font aussi varier ce même prix percement des galeries.

-Étienne le prix moyen du mètre cube d'entaille dans ie est de 10 francs.

le département de la Creuse, le mètre cube de galerie que 2 francs 50.

s maintenant quelles doivent être les dispositions re- s travaux préparatoires, et les circonstances qui peu- ier sur le choix à faire entr'eux et la position à leur

avaux préparatoires doivent satisfaire à toutes les service de la mine, à l'extraction, à l'épuisement, , à l'entrée et à la sortie des ouvriers ; ces conditions ncore être remplies le plus économiquement possible. vaux varient suivant la position du gîte.

pays de plaine ou faiblement montueux, lorsque la très inclinée, on peut l'aller rejoindre par un puits ercé à son toit ; si l'on pouvait craindre que le toit vînt à s'ébouler plus tard, on établirait le puits au n irait rejoindre la couche par une galerie de tra-

verse : le puits est ainsi bien plus solide. Si la cou
peu inclinée, on percerait deux puits verticaux; il co
les faire arriver aux deux points d'une même ligne d
suivant laquelle on pousse une galerie qui les réunit.
destiné à l'épuisement doit atteindre le point le plus
quel l'exploitation doive arriver. Si la couche prés
failles, on fait ensorte que le puits les traverse, afin de
établir en même tems des travaux aux deux niveaux
sente la couche près de ces points.

Dans un pays de montagnes, on pourra presque
commencer les travaux par une galerie qui suivra l'in
de la couche, ou qui n'ira la recouper qu'à une certaine
Cette galerie devra être ouverte au niveau le plus bas
pour faciliter l'extraction et l'épuisement; on devra,
blir l'airage, percer un puits vertical qui rejoindra
en un point donné; ce puits sert quelquefois à l'ex

Lorsqu'au moyen d'une seule galerie on peut tra
grand nombre de couches, on préfère la percer perp
rement à la direction générale des couches. S'il ne se p
pas d'affleurement, ou si le point à atteindre pour
chantiers d'abattage était recouvert d'une forte épa
terrain, il conviendrait d'établir le puits au toit de la
de manière à atteindre le point déterminé; on pourra
tir de ce point, suivre l'inclinaison de la couche ou la
en approfondissant le puits, et recouper ensuite l'ens
couches par une galerie transversale.

CHAPITRE VII.

EXPLOITATION PROPREMENT DITE.

De l'inclinaison et de la puissance des couches
dépend en général la méthode à adopter pour l'expl
ces couches; mais quelle que soit cette méthode, elle
poser sur les principes suivans.

poser les ouvrages de telle sorte que le transport
lans l'intérieur puisse se faire commodément, afin
action à la surface ne soit pas assujétie à des in-
t à de grandes dépenses.

ges doivent être établis de manière à se procurer
e, car sans cette condition, il n'est pas d'exploi-
e.

nir en un même lieu le plus grand nombre d'ou-
le, sans qu'ils se gênent mutuellement; les tra-
nt ainsi plus vite, et on a l'avantage d'économi-
res, et de rendre la surveillance plus facile. Les
attage seront aussi, autant que possible, dans le
uns des autres.

ssi exploiter un même point le plus vite possible,
er qu'après l'avoir entièrement épuisé, de ma-
er, s'il est possible, le boisage pour le faire servir

oit adopter les dispositions qui rendent le trans-
le plus court et le plus facile, et faire en sorte
se réunissent en un point commun, d'où elles

les séparent, aux difficultés enfin, que peuvent présenter travaux pour l'épuisement et l'airage.

Ce n'est qu'après avoir mûrement examiné toutes ces co dérations, variables d'ailleurs suivant les localités, qu'on de se décider à adopter telle ou telle méthode d'exploitation.

Ces méthodes d'exploitation sont assez nombreuses, et n les classerons d'après la puissance des couches, que nous d serons en couches d'une faible puissance, et couches d' grande puissance.

On distingue deux cas : l'inclinaison de la couche est i rieure à 45°, ou bien elle excède 45°. Nous supposerons d les deux cas, que la couche n'a pas plus de deux mètres puissance.

Premier cas. — On peut employer plusieurs méthodes :

1° La méthode des grandes tailles.

2° La méthode des massifs longs.

3° La méthode des piliers et galeries.

4° Le travail à cou tordu.

1re *Méthode*. — Cette méthode qui exige un toit solid une houille consistante, présente l'image d'un vaste corri pratiqué dans la houille.

On commence par pousser une grande galerie de directi aboutissant soit au jour, soit au bas du puits d'extraction partir de cette galerie on ouvre les tailles, soit suivant la rection ou l'inclinaison de la couche, soit suivant une li intermédiaire entre la direction et l'inclinaison. Les ouvri sont placés le long de la galerie qui doit servir de front à taille ; leur nombre est moitié du nombre de mètres form la longueur de la taille ; sur toute la longueur de la taille et mur de la couche, les mineurs pratiquent, avec le pic, u entaille de quelques centimètres de hauteur, et d'un mètre profondeur, et ils placent en dessous quelques petits tasseaux bois pour soutenir la masse. Puis de six mètres en six mètres distance, on pratique une entaille verticale dans la houill sur toute l'épaisseur de la couche, et sur un mètre de profo deur. On obtient ainsi un massif de houille de six mètres longueur; ce massif est dégagé sur quatre de ses faces, et n'a dhère plus à la couche que par le toit et par la face oppos au front de la taille. On achève alors l'abattage au moyen coins qu'on chasse à coups de masse entre le toit et la couch

Lorsqu'on a opéré l'abattage ou la tombée du massif de houille, on le transporte au jour, et on peut alors continuer l'opération; le mineur pousse la taille plus loin parallèlement à son front; il faut en même tems assurer la solidité des parties excavées. Pour cela le mineur entasse les remblais derrière lui à mesure qu'il avance, en ayant le soin de ménager au milieu des remblais quelques voies de roulage, aboutissant à la grande galerie; ces voies sont soutenues au moyen de piliers espacés de deux en deux mètres, et qu'on pourra plus tard enlever.

On conçoit qu'on parviendra de cette manière à extraire la couche en entier. On a l'avantage d'obtenir des massifs de houille d'un volume considérable, d'économiser le tems et la main-d'œuvre pour l'abattage, qui est facilité par le poids de la houille, de se procurer un airage très vif, et de diminuer les frais de boisage, frais toujours énormes.

La méthode des grandes tailles est employée dans quelques mines des environs de Mons.

Elle est aussi employée aux mines de Guersweiler, près Sarrebruck; les tailles ont 80 et quelquefois 100 mètres de longueur. La couche a été attaquée par trois galeries partant de la surface, et aboutissant au front de la taille. Comme la mine ne fournit pas assez de déblais, on a été obligé d'employer un moyen particulier pour soutenir les travaux. Les mineurs, à mesure qu'ils avancent, laissent derrière eux des piliers pour soutenir le toit; ils ménagent du reste les petites voies de roulage, ils disposent ensuite entre ces petites voies, dans l'espace excavé, des piles de déblais d'un mètre de hauteur : la couche ayant 1m80 de puissance, il existe donc entre la partie supérieure des déblais, et le toit de la couche, un espace vide de 0m80. Lorsque les piliers de bois ont, après un certain tems, rompu sous les efforts de la pression du toit, il se produit un affaissement dans la partie supérieure, qui vient alors s'appuyer sur les déblais; mais pour qu'il y ait partout la même hauteur que devant les tailles, on entaille le toit de la couche dans les parties affaissées.

La méthode des grandes tailles est employée dans une seule mine de Rive-de-Gier; les tailles ont neuf ou dix mètres de longueur.

Dans le Yorckshire, on exploite par une méthode dite long

les montées *q* à partir des points 2, 3, 4, en poussant cl des tailles auxquelles ces montées correspondent.

On boise et l'on remblaie de manière à conserver le | dans les montées pour le roulage, et dans les voies adj pour l'airage.

Les eaux se réunissent dans la galerie *x* et se rende le réservoir *c*, d'où elles sont épuisées au moyen d'un de pompes.

L'air arrive par le puits *a*, suit la route indiquée flèche, en passant devant toutes les tailles, et sort cheminée *nd*.

La houille extraite est transportée vers le puits par leries de roulage *g* et par la galerie horizontale *nn'*.

Les travaux d'aval pendage s'exécutent au-dessous d du puits, en pratiquant des tailles qui descendent couche.

Cette partie des travaux présente de grandes diffi ceux-ci sont principalement destinés à recevoir l'inonda à servir de réservoir en cas d'affluence des eaux de l' pendage. Ils deviennent parfois ainsi de vastes lacs sout qui ont trop souvent été la cause de funestes catast

La méthode d'exploitation suivie à Liége présente méthode par massifs longs proprement dite, cette difl que les massifs doivent toujours être réservés ; car le m éboulement pourrait produire l'inondation complète de l en laissant passage à ces immenses réservoirs d'eaux accu dans les anciennes excavations, dont elle est environ toutes parts. Aussi doit-on ne s'avancer qu'avec les plu des précautions et toujours la sonde à la main.

3e *méthode.* — La méthode des piliers et galeries e des plus simples méthodes d'exploitation.

Il suffit de pratiquer dans la couche, et suivant sa dir une galerie de roulage ; à partir de cette galerie on pou galeries de traverse, que l'on coupe à angle droit par d galeries. Entre ces galeries perpendiculaires restent des de houille, qui servent à soutenir le toit. La largeur des varie de trois à cinq mètres. Quant aux piliers, on leur ordinairement vingt mètres de longueur sur dix de large dimensions peuvent varier suivant le plus ou le moins d sistance du terrain.

'e que la moitié des autres piliers.

lage est une des opérations les plus dangereuses que ait à exécuter; aussi est-on resté long-tems sans oser idre.

: la houille et le mur de la couche n'ont qu'une fai· ance, il se produit souvent des mouvemens tels, que hausse d'une quantité considérable, et peut même : vide des galeries.

ures 51, 52, 53, font voir les diverses périodes de emens, depuis le moment où ils prennent naissance, lui où ils finissent par combler les galeries, et même r les piliers. Lorsque les piliers ont des dimensions s pour résister aux mouvemens imprimés au sol par upérieures, ils s'enfoncent, et une légère convexité arque au sol de la galerie est le premier indice du t opéré en A. C'est plutôt par le son que par la vue, eur s'aperçoit de ce premier mouvement. Bientôt le ice à s'ouvrir avec bruit dans le sens de sa longueur, le voit en B; quand cette ouverture C est complète, te une forme culminante et bientôt enfin elle atteint a couche comme en D. Cette partie culminante est

sans de grandes dépenses et de grands dangers. Quand on at-
taque ces piliers, il faut soutenir le toit au moyen d'étais
on voit la disposition en K; plus tard, si on peut le faire
sécurité, on enlevera ces étais sinon en totalité, du m
partie; il se produira alors un éboulement des masses su
res qui remplira les vides, et qui peut même quelquefo
sioner des fissures à la surface. Lorsqu'on ne peut sans
enlever les étais, il faut les abandonner; mais ils cèden
longue à l'effort de la pression, et le même effet, c'est
l'éboulement, a encore lieu.

Les mines de la Loire et du nord de l'Angleterre so
ploitées par piliers et galeries.

Avant d'exposer la quatrième méthode d'exploitation
allons entrer dans quelques considérations important
trouvent naturellement ici leur place.

La structure des couches de houille présente en gé
système de fissures naturelles. Parallèlement à la strati
de la couche se rencontrent des plans de séparation qui
la masse en lits plus ou moins épais; la masse est encore
par un autre système de fissures verticales; ces plans d
ration ou miroirs sont nommés par les Anglais *bright*
Cette dénomination vient de ce que les masses de houil
divisées par ces plans, présentent des surfaces planes et
à moins toutefois que ces surfaces ne soient couvertes
sorte d'écaille terne ou d'une concrétion blanche bien
nue, composée en grande partie de carbonate de chau
venant des infiltrations d'eaux ferrugineuses ou calc

On conçoit combien ces deux systèmes de fissures fav
les circonstances de l'abattage, en divisant ainsi la masse
rallélipipèdes d'un certain volume. La structure des c
est du reste très variable suivant les localités.

Nous avons vu que pour opérer l'abattage, on comm
par pratiquer à la partie inférieure du massif de houille
entaille de quelques centimètres; on lui donne la haute
plus faible possible pour ne pas perdre une trop grande q
tité de charbon; cette entaille peut quelquefois se faire
le mur de la couche; on place alors en dessous de petits
seaux de bois pour contenir la masse. Cela fait, on pratiq
chaque extrémité du massif deux entailles verticales, d
profondeur égale à celle de l'entaille inférieure; on a ain

rallélipipède de houille qui se trouve dégagé sur quatre fa-
. On opère la chute au moyen de coins qu'on chasse entre
masse et le toit. L'ouvrier doit aller avec précaution, et
pper de tems en tems avec la tête de son pic, pour recon-
tre si le bloc ne renferme pas de miroirs. Ces miroirs qui
ont entre eux qu'une faible adhérence, sont facilement dés-
par l'effet des chocs, et par conséquent accélèrent l'abat-
; mais il est à craindre que le massif se détachant subite-
nt n'écrase ou du moins ne blesse très gravement le mineur.
accidens ne sont que trop fréquens; aussi, on ne doit ja-
is négliger les précautions qui peuvent les faire éviter.

Dans les mines du nord de l'Angleterre, après avoir prati-
é l'entaille inférieure et les deux entailles latérales, on
ère l'abattage au moyen d'un coup de mine. On perce à la
rtie supérieure un trou d'un mètre de profondeur, et la
arge se trouve ainsi placée près du toit. L'explosion a un
fet d'autant plus considérable, qu'elle agit plus particu-
lièrement sur un de ces plans verticaux de séparation qui se
trouvent derrière la masse; aussi cherche-t-on à percer le
rou dans cette direction. Les mineurs chargés de ce travail
quièrent une telle connaissance de la disposition et de la na-
re de la substance, qu'ils peuvent généralement prononcer
sque leur ciseau atteint une de ces surfaces polies, nommées
miroirs.

Il arrive assez fréquemment qu'en perçant un trou de mine
on donne issue à un courant de gaz qui prend feu à la flamme
des lampes, et qui pourrait occasioner de sérieuses explosions
si on ne l'arrêtait pas à tems. Généralement, à moins toute-
fois qu'on ne soit tombé sur un réservoir considérable,
il est facile d'intercepter ce courant; dans quelques circonstan-
ces, on peut, pour le chasser, tirer un petit canon dont l'ex-
plosion produira l'effet voulu. Outre le danger provenant de
l'inflammation irrégulière de la poudre et de l'émission des
gaz, le mineur est en outre, comme nous l'avons vu, sujet
aux chances d'éboulement subit du massif de houille à abattre.

La nature des travaux souterrains exclut en général l'em-
ploi de machines pour remplacer la force de l'homme. On a
fait à cet égard, à différentes époques, un grand nombre
d'expériences. Une des découvertes les plus ingénieuses fut
celle d'une machine appelée du nom de son inventeur Willy

Brown's Ironman, l'hommede fer de Willy Brown, qui fu troduite dans les mines de Willington, il y a une soixant d'années.

Cette machine devait faire le travail d'un géant; comme elle exigeait un homme d'une force considérable la manœuvrer et un autre pour diriger le coup, elle fut l tôt abandonnée.

Nous devons mentionner une machine inventée par M. de Newcastle, pour faire entrer et chasser les coins da houille, de manière à produire la chute du massif sans l ploi de la poudre.

Cette machine consistait en une sorte de chemin de fer long duquel deux hommes faisaient mouvoir un énorm lourd bélier en fer qui venait frapper un ciseau, de mani produire une ouverture de quelques centimètres; on intr sait ensuite les coins, qu'on battait de la même manière, qu'à ce qu'on eût opéré la chute du massif.

On pensait que cette méthode empêcherait l'ébranlem et par conséquent la rupture de la houille, effets produits les coups de mine. Une cargaison de houille obtenue p procédé dans les mines de Gosforth, fut envoyée à Lond mais l'augmentation des frais de main-d'œuvre et le prix chat de la machine en firent comme de Willy Brown's I man, un objet de curiosité plutôt que d'utilité; et l'on tarda pas à en abandonner l'emploi.

On a fait aussi quelques tentatives pour se servir d'imm ses vis dans l'abattage de la houille.

4ᵉ *méthode.* — Lorsque les couches de houille n'ont qu' très faible épaisseur, on est obligé de les exploiter par méthode dite travail à cou tordu; cette méthode pénibl employée aux mines de Meisenheim, dans le pays de D Ponts, et à celles de St.-Hippolyte, dans le départemen Bas-Rhin.

Le terrain houiller de Meisenheim renferme deux cou dont la puissance varie de 0ᵐ15 à 0ᵐ20.

On a percé des galeries éloignées les unes des autres 100 à 200 mètres, et d'une longueur de 200 à 500 mèt on a ensuite pratiqué des embranchemens de 30 à 50 mè de longueur qui, de même que les galeries, aboutissent couche. Ces galeries servent au roulage, facilitent la ven

ermettent de faire arriver les ouvriers sur plusieurs
ı fois ; elles doivent avoir les dimensions convena-
ces divers services.
mence alors les tailles, et voici comment on opère.
•, qui est quelquefois tout-à-fait nu, se couche de
ır un côté ; il a seulement quelques chiffons assujé-
'en de planches minces, sur le bras et la cuisse qui

tte position, il entaille le mur et le toit à une pro-
0^m50 à 0^m65 et sur une longueur de 1^m20 à 1^m60.
ent dont il se sert pour cela est une espèce de pioche
ınche a deux fois la longueur du fer ; il est un peu
plat, quoique assez épais, et tranchant d'un seul
out près de la pointe ; après avoir dégagé en dessus
ous, il enfonce une lame de fer terminée en coin,
de laquelle il fait tomber les morceaux de son côté.
r de l'excavation ainsi faite n'est que de 0^m40.
er soutient le toit au moyen de pièces de bois de
liamètre et espacées de 1^m25 ; il les enlève à mesure
ce, pour les remplacer par les déblais qu'il obtient en
le quantité. On place la houille dans une caisse de
ron de profondeur, 0^m70 de largeur et 1^m30 de
ce sont des enfans qui font le service du roulage ;
ent au pied un anneau fixé à l'une des extrémités
isse, qu'ils traînent ainsi jusqu'à la galerie de rou-
e trouve une brouette dans laquelle on vide la
ntenue dans cette caisse nommée chien.
ail est, comme on le voit, très pénible ; mais il est
par la faible puissance des couches.
loie aux mines de Meisenheim cent ouvriers qui re-
ıellement trois millions de kilogrammes. Chaque
çoit 10 centimes par mètre cube, et il ne peut en
us de quatorze ou quinze par jour ; un mètre cube
x cent cinquante kilogrammes de houille, et il est
centimes et demi.

ne cas. — L'inclinaison de la couche excède 45 de-

'e, dans ce cas, par *gradins renversés*.
oir percé dans la couche une galerie d'alongement,

plus employer le boisage, puisqu'on ne saurait où établi étais d'une manière solide, et il faut avoir recours à d'au moyens de soutènement.

Cette difficulté qui se présente dans l'exploitation des des masses de houille, avait fixé dans le siècle dernier l'a tion du Gouvernement. En 1792, il nomma une mission composée de quatre membres, qui fut chargé faire un rapport sur ce sujet. MM. Duhamel fils, Bail Laverrière et Blavier s'acquittèrent parfaitement de la tâ qui leur était confiée, et c'est de leur Mémoire inséré dan tome VIII du Journal des Mines, que nous allons extraire règles à suivre dans l'exploitation des couches puissantes des masses de houille.

Avant d'exposer les méthodes indiquées par la Commissi nous devons établir les principes suivans, qui sont la bas toute bonne exploitation.

Il faut en général percer le puits en dehors de la ma afin d'en assurer la solidité, et de ne pas être obligé de lai autour de ses parois une masse inexploitée.

Il faut commencer l'exploitation au point le plus bas, avoir le soin de retirer le boisage et de remblayer sans lai aucun pilier. Les dimensions des tailles varient suivant la so dité de la masse.

On remplacera le boisage par le muraillement, lorsque sécurité des travaux l'exigera.

Trois méthodes sont applicables à l'exploitation des mi en masse, et nous allons les décrire successivement.

1° Ouvrage en travers.

2° Ouvrage en travers avec piliers isolés montant de fo

3° Piliers de refend montant de fond.

1re *méthode*. — Cette méthode très ancienne consist percer, à partir du fond du puits et sur le mur de la couc une galerie d'alongement; on entaille en partie le sol de c galerie sur le mur, afin de pouvoir par la suite y établir d' manière solide les canaux de bois destinés à la conduite eaux (fig. 59).

Un premier mineur placé à l'extrémité de cette gal commence alors à entailler la couche sur une hauteur 2 mètres et une largeur de 2 ou 3. Un second mineur pl

. Le mineur boise avec soin à mesure qu'il avance :
it transporté au puits par la galerie d'alongement.
t arrivé au toit, on comble ces tailles en com·
leur extrémité et en enlevant le boisage à me-
se retire ; cela fait, on attaque les massifs r et
s on opère de la même manière, et quand ils ont
et remblayés, on commence les entailles inter-

ju'on exploite ce premier étage, on en prépare
au-dessus, et l'on commence une seconde galerie
t dont le sol doit reposer sur le plafond de la pre-
avre ensuite les entailles de même qu'au premier
ineurs marchent sur les remblais de l'étage infé-
cadres doivent reposer sur des semelles en bois.
oitant ce deuxième étage, on doit préparer la ga-
ement du troisième étage.
inférieure sert au roulage et à la sortie des ou-
uelques étages supérieurs ; elle doit alors être
isée ; on peut même faire un muraillement à sec
pposé au mur de la couche, afin d'établir dessus
verses pour soutenir les décombres.
ode, employée en Hongrie depuis un grand nom-
et décrite par Délius dans son Art des Mines,
ques avantages importans.

Cette méthode s'applique avec avantage a
houille fortement inclinées et présentant un
sistance.

On ne doit pas mettre en balance la dépe
avec la valeur de la houille ; car lors même qu
d'amener les remblais de la surface, la dépe
bien inférieure à la valeur de la houille. Un
remblais coûte 1 fr. 50 c. ; or, un mètre cube
la mine produit un mètre cube et demi et pèse
mes qui valent, sur le carreau de la mine, l
autant que la dépense du remblai.

Lorsque la houille est peu consistante, il fa
sage. La Commission conseille, dans ce cas, d
boisage le muraillement à sec ; il faudrait po
sur le sol ferme du premier étage, en travers d
murailles de 0m 70 à 0m 80 d'épaisseur et dist
mètres ; on les construirait à mesure qu'on ava
tailles, on les éleverait jusqu'au plafond et c
leurs intervalles ; de cette manière on serait e
les affaissemens. Lorsqu'on travaillerait dans
rieur, il suffirait d'exhausser les murailles suc
de remblayer les vides intermédiaires.

2e *méthode* (fig. 60). — Lorsque la masse p
solidité et qu'on craint les affaissemens, on p
méthode de l'ouvrage en travers, en laissant q
isolés montant de fond.

Après avoir creusé un puits d'extraction e
masse à exploiter, et à peu de distance de cette
nera à quelques mètres au-dessus du fond du pu
a qu'on poussera jusqu'au toit de la masse. O
à droite et à gauche de cette galerie une galerie

On suivra le mur s'il est bien réglé, sinon o
galerie dans la masse et de manière à ce qu'elle
culaire à la première galerie ; parallèlement à
intervalles proportionnés à la solidité de la mas
les galeries *ee*, *ff*, on recoupera ensuite les mas
rent ces galeries, par d'autres galeries *gg* paral
manière à ne laisser que des piliers de houille.
l'ouvrier avance, il remblaie les excavations,

enlever le boisage provisoire qu'il avait posé : si cependant la masse était trop peu solide, il faudrait laisser le boisage en totalité ou en partie.

Ce premier étage exploité, on passera à l'étage supérieur, sans laisser de massif intermédiaire; on ouvrira des galeries semblables à celles du premier étage, on les établira directement au-dessus, en leur donnant exactement les mêmes dimensions. Les remblais et les piliers du premier étage serviront de guides pour l'alignement des travaux de l'étage supérieur; si le boisage de la première galerie a été enlevé, il faudra poser sur des semelles les étais du second étage, sinon ils reposeront sur les chapeaux des galeries inférieures. La hauteur des étages de même que les dimensions des piliers dépendent du plus ou moins de consistance de la masse à exploiter.

On voit ainsi qu'en s'élevant successivement, et continuant les travaux de la même manière, on obtiendra des piliers de houille qui se prolongeront depuis le fond du terrain ; ces piliers qui s'écraseraient bientôt s'ils étaient isolés, étant entourés et soutenus par les remblais, auront assez de force pour résister à la pression. Lorsque les remblais auront acquis une solidité convenable, on pourra opérer avec sécurité l'enlèvement de ces piliers dont on connaît la position ; on achevera ainsi l'extraction complète de la masse.

Les eaux trouvant un écoulement naturel au travers des déblais, se rendront vers le puisard, d'où il sera facile de les épuiser.

On pourra aussi établir avec facilité un airage convenable, et diriger le courant d'air suivant le besoin de la ventilation. Le seul obstacle que présente cette méthode d'exploitation, est la grande masse de déblais qu'elle nécessite; mais nous avons fait voir que la dépense des remblais est bien inférieure à la valeur de la houille. Les déblais seront amenés de la surface, ou bien on les prendra dans la mine. A quelques mètres ... et dix étages au-dessus de l'étage inférieur, on poussera une galerie de trente à quarante mètres de longueur ; à son extrémité on pratiquera une autre petite galerie coupant la première en croix, et l'on fera descendre dans la galerie en exploitation, les *déblais fournis* par les éboulemens.

Cette méthode offre quelque rapport avec celle suivie au

Creuzot. Le puits est creusé dans la masse, ce qui oc une perte de houille produite par le massif qu'on est de laisser pour assurer la solidité du puits. Les piliers o mètres d'épaisseur, et les galeries deux mètres de largeu ploitation se fait en descendant, par suite il est impossi les piliers des étages successifs se correspondent parfai et se trouvent d'aplomb; les éboulemens sont fréque eaux sont difficiles à épuiser; le feu présente aussi de dangers. De plus la perte de houille est considérable, de 11/15.

Les mines de Bradley près Bilston dans le Staffor sont exploitées par une méthode qui présente une c analogie avec celle que nous venons d'indiquer.

3e *méthode.*—On peut, au lieu de recouper les mas séparent les galeries transversales de manière à lais piliers, en conserver seulement quelques-uns et enl autres. Cette méthode est dite méthode des piliers de montant de fond.

On pourra donner aux piliers une épaisseur const deux à trois mètres, mais leur distance devra varier sui plus ou moins de consistance de la masse.

Si la masse présente quelque solidité, l'intervalle en piliers pourra être trois ou quatre fois la largeur des p et l'extraction sera par conséquent les 3/4 ou les 4/5 masse. Ces intervalles seront exploités soit par plusie vriers placés de front, soit par plusieurs ouvriers pla retraite, soit enfin par galeries successivement remblayé soutiendra ces chambres au moyen d'un boisage proviso l'on enlevera à mesure que l'on placera les remblais (fig. 61

Si la masse est ébouleuse, les chambres, au lieu d'av largeur de 9 à 10 mètres, ne devront plus avoir que 1m 5 on ne devra pas chasser à la fois deux galeries immédia voisines, et les piliers de refend devront être moins é et séparés seulement par trois épaisseurs de galerie. I vient dans ce cas de substituer au boisage un murail en pierre sèche ayant un mètre d'épaisseur.

Lorsque l'exploitation est terminée à un premier éta attaque un deuxième étage d'exploitation semblable mier, en laissant de nouveaux piliers au-dessus de ceux de inférieur. Il faut observer que, pour ne pas perdre l'a

ı refends, qui consiste principalement à faire por-
'autre le mur et le toit de la masse de houille, il
la galerie longitudinale menée dans la masse, au
ıque étage, alterne de côté et ne soit pas toujours
nt au-dessus de la même galerie inférieure, et
assifs ne soient pas coupés dans toute leur hau-
rra faire alterner ces galeries de côté de deux
s.
:xploitation est ainsi achevée, on peut reprendre
ssés pour la solidité. Il suffira de percer un puits
ı massifs, et l'on arrivera aux autres au moyen de
èes au travers des remblais.
ɔde, de même que la précédente, offre l'avantage
ɔtenir l'extraction complète de la masse exploi-

CHAPITRE VIII.

—

ƆANGERS ET ACCIDENS DES MINES.

ı de dangers menacent le mineur dans son travail :
s, les inondations et les explosions.
rfois que des masses énormes se détachent tout-
. ou de la couche, et ensevelissent l'ouvrier sous
es, mais ces accidens sont rares et peuvent en
vités par des précautions convenables. Quand on
ıanière dont se font les excavations, et à l'énorme
rouve au-dessus et dont on ne connait souvent
nent la ténacité, on est étonné du petit nombre
ɔvenant de cette cause. Les miroirs rendent
des couches de houille dangereuse. Dans les
lsend et surtout dans la couche dite Bensham-
ontre un phénomène dangereux, nommé cul de
ldrons bottom. Ce phénomène est dû à une for-
ı *autour de végétaux* qui se sont ainsi trouvés

étouffés ; comme ces végétaux présentent une surf
et polie, il arrive souvent qu'ils tombent et entr
eux des masses plus ou moins considérables. Les n
naissent généralement le danger qui les menac
mines des environs de Bristol, les ouvriers sont
autre genre de danger à peu près analogue. Le gr
est supérieur aux couches de houille, contient un
de globules nodulaires alongés à leur base, ce qu
donner le nom de moules de cloche, *bell moulds :* o
dans le roc dont ils ne sont séparés que par une
épaisse d'oxide de fer. Les coups de pic donnés
l'abattage de la houille, ébranlent peu à peu ces
cloche . qui finissent par se détacher de leurs par
leur chute subite, écrasent ou blessent dangereuse
neur.

Les inondations soudaines sont plus fréquentes qu
mens, et présentent de plus grands dangers. Ces a
vent surtout dans le voisinage des anciens travaux; a
on, dans ce cas, s'avancer qu'avec les plus grandes p

Aux mines de Heaton dans le comté de Durham
dation d'eaux provenant d'anciens travaux coû
quatre-vingts personnes en 1815.

Pareil accident eut lieu aux mines du Bois-Mon
Etienne, en 1830. Deux couches étaient en exploita
y arrivait par un puits vertical et par une galerie i
couche supérieure communiquait avec la couche in
une seule galerie; et comme elle avait été jugée
pour la communication, on avait entrepris le perce
seconde galerie. Le voisinage d'anciens travaux p
se faisait le percement, rendait nécessaire les précau
faisait-on précéder les travaux d'un sondage de s
cette précaution avait été négligée depuis quelque t
que jusque-là rien n'était venu confirmer les cra
avait pu concevoir.

Le mercredi 2 février, les ouvriers étaient des
la mine, lorsque le piqueur qui travaillait au perc
galerie de communication, donna un coup de pi
passage à un énorme volume d'eau. Le torrent jail
violence telle qu'il entraîna tout ce qui se trou
passage; huit ouvriers furent immédiatement noyé

assez heureux pour s'échapper, mais douze ouvriers qui occupés dans la couche supérieure se trouvèrent enfer-ns qu'il leur fût possible de s'échapper par la galerie munication dont les eaux leur défendaient l'approche. espace d'une heure les eaux avaient rempli le puisard ntenait cent quatre-vingts mètres cubes, et s'étaient à onze mètres au-dessus de la recette.

première nouvelle de l'accident, les ingénieurs des MM. Delseries et Gervoy se rendirent en toute hâte sur x, et après s'être fait rendre compte de la manière choses s'étaient passées, ils adoptèrent, pour sauver riers enfermés, le moyen qui leur parut le plus sûr et rapide, savoir, d'épuiser les eaux et d'arriver à la cou-périeure par un percement. Ils furent aidés dans leur ar les mineurs des exploitations de Saint-Etienne, et par lation tout entière, jalouse de concourir à la délivrance ortunés prisonniers. Afin de se mettre le plus tôt pos-n communication avec eux, pendant qu'on exécutait le ment, on faisait en même tems un sondage. Ce ne fut que *di au matin* qu'on put leur faire arriver quelques alimens *trou* de sonde; le soir à dix heures le percement fut , et les douze mineurs furent rendus à la liberté après stés cent vingt heures sans nourriture et cent trente-ures enfermés.

833, un énorme torrent provenant d'anciens travaux subitement la mine de Workington : trente-deux ou-y trouvaient alors occupés, mais quatre seulement fu-times de l'inondation.

lus terribles et les plus fréquens accidens sont sans con-eux qui proviennent des explosions de gaz inflamma-seule énumération des accidens de cette nature occu-n trop long espace; nous ne rapporterons ici que deux funestes.

remier eut lieu en 1812, aux mines de Felling; l'ex-fut telle qu'on en entendit le bruit à trois ou quatre e distance, et la secousse qui en résulta fut ressentie à i-mille à la ronde. Cent vingt-et-une personnes se trou-lors dans la mine, mais vingt-neuf seulement purent menées au *jour, vivantes.* On fut obligé, pour éteindre le *vait été communiqué* par l'explosion, de fermer toute

issue à l'air atmosphérique. C'était le 25 mai qu'eut lieu c explosion, et ce ne fut que le 19 juin suivant qu'on pé nétrer dans la partie des travaux qui avait été le théâtre pri pal de l'événement, et où se trouvaient les cadavres d vriers victimes de l'explosion. Quelques-uns étaient en sous les décombres du toit de la couche, d'autres étaient que carbonisés, d'autres au contraire, paraissaient être t comme accablés par le sommeil, çà et là gisaient des m épars. Tous les corps furent retrouvés à l'exception d'un s mais ils étaient tellement défigurés, qu'on ne put les reco tre qu'à leurs vêtemens et aux objets qu'ils avaient sur e

Au mois de juin 1835, une explosion eut lieu aux mines Wallsend; cent et une personnes perdirent la vie par suite d accident. Le matin du jour même, les sous-inspecteurs av visité les travaux, et les avaient trouvés dans un état satisfai on ne sait à quelle cause attribuer cet événement, car des personnes qui furent seules sauvées du danger, aucune n rendre compte de la manière dont les choses s'étaient pass Il paraît cependant que la plus grande partie des mineurs a immédiatement quitté la place où ils travaillaient, au mom où ils entendirent l'explosion ; mais comme elle avait occasio des éboulemens considérables, le courant d'air et le passa au puits se trouva ainsi intercepté, et les ouvriers périr étouffés.

CHAPITRE IX.

DE LA RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX EMPLOYÉS DANS LES MI

C'est au moyen du boisage et du muraillement qu'on pe dans les mines, empêcher les éboulemens, et arrêter ou pl détourner les eaux; mais avant d'exposer ces moyens de curité, nous devons dire quelques mots sur les matériaux ployés dans les constructions souterraines.

Ces matériaux sont le bois, les briques, les cimens, les m *tiers, les pierres* et le fer.

Deux forces président à la constitution des corps, l'une at-
tractive, l'autre répulsive : ces forces tendent constamment à
tenir en équilibre, et si l'on fait varier l'une d'elles, elle
tend naturellement à revenir à son état primitif, ce qui a lieu
lorsque la force qui avait dérangé son équilibre a cessé son
effet ; le corps reprend son état primitif, mais il n'y arrive
qu'en oscillant autour du point d'équilibre, oscillation que l'on
nomme vibration, et qui devient toujours de plus en plus
faible. Cette propriété dont jouissent les corps, se nomme
élasticité, et c'est en vertu de cette élasticité, que les maté-
riaux résistent aux pressions auxquelles ils sont soumis.

Les matériaux sont susceptibles de diverses sortes de résis-
tance, résistance à l'extension ou à la compression, résistance à
la flexion, résistance à la rupture, et résistance à l'écrasement.

Au moyen de formules connues, et qu'il n'entre pas dans
notre sujet de développer ici, il est facile de calculer, dans
chaque cas, le maximum de résistance des matériaux.

Les bois sont employés dans les mines, pour le soutène-
ment des galeries et des puits. Parmi les diverses espèces de
bois, le chêne réunit au plus haut degré toutes les qualités né-
cessaires à la durée et à la solidité. Le chêne noir a une pe-
santeur spécifique plus grande que celle du chêne blanc ; il est
aussi plus dur ; il est ordinairement coupé par des nœuds qui
le rendent difficile à travailler, mais il s'emploie utilement dans
les mines.

Le hêtre peut remplacer le chêne avec avantage. Les bois
sont sujets à un grand nombre de défauts qui les rendent im-
propres aux constructions, aussi ne doit-on employer dans les
mines que des bois très sains.

Rondelet, qui a fait un grand nombre d'expériences pour
déterminer la résistance des bois, a démontré :

Qu'une pièce de bois chargée verticalement, est suceptible
de plier lorsque sa longueur surpasse dix fois son équarrissage.

Que le poids qui peut écraser en la comprimant, une pièce
dont la longueur est égale à une ou deux fois l'épaisseur, peut
être estimé, *pour le chêne et le sapin*, à trois cents kilogram-
mes *par centimètre carré de la section* transversale.

Que l'évaluation précédente doit être réduite aux sixièmes, lorsque la longueur de la pièce est égale à dou l'épaisseur, et à moitié, quand la longueur est égale à v quatre fois l'épaisseur.

Les pierres sont susceptibles d'une plus grande résis que les bois; aussi les travaux de maçonnerie sont-ils pré au boisage dans les mines, lorsque les constructions e une grande solidité et une grande durée.

Les granites, les grès et les calcaires sont les princ pierres qui servent aux constructions.

Les granites sont peu employés pour les travaux des m

Les grès comprennent un grand nombre d'espèces; tous ne sont pas susceptibles de résister à l'action de l'e de l'air. Certains grès houillers se désagrègent promptem ne font que des constructions peu solides.

Les variétés de calcaires sont très nombreuses; ceu l'on doit employer de préférence, sont ceux à grain fin mogène, à texture compacte uniforme, d'une égale de ceux enfin qui jouissent de la propriété de ne point abs l'humidité : ce sont en général des calcaires durs.

Le tableau suivant, résultat des expériences faites par delet sur un grand nombre de pierres, pourra servir de pour connaître la résistance des matériaux que l'on devr ployer. Les expériences ont été faites sur des cubes de o de côté.

...RE DES PIERRES.	PESANTEUR spécifique.	POIDS produisant l'écrasement.
		kilogrammes.
...le Suède.	3 06	47 809
...l'Auvergne.	2 88	51 945
...feuille morte des Vosges.	2 66	20 482
...de Normandie.	2 66	17 555
...vert des Vosges.	2 85	15 487
...gris de Bretagne.	2 74	16 553
...gris des Vosges.	2 64	10 581
...e.	2 80	50 021
...s dur roussâtre.	2 52	20 337
...nc.	2 48	23 086
...dre.	2 49	98
...oire de S.-Fortunat.	2 65	15 668
...t de Meudon (calc. gross.)	2 44	11 977
...t de Vaugirard (*idem*).	2 37	9 616
...u Mans dite Roussard.	2 64	6 852
...e Compiègne.	2 32	6 967
...ne de Senlis, n° 1.	2 30	6 219
...e Senlis; n° 2.	2 11	3 915
...lanche de Tournus.	2 37	5 139
...re de Chatillon près Paris	2 29	4 347
...ouce de Chatillon.	2 08	3 339
...Saillancourt 1re qualité.	2 41	3 536
...n 2e *id.*	2 29	2 994
...n 3e *id.*	2 10	2 304
...Bernay	2 02	3 109
...Tonnerre n° 1.	1 86	3 167
...n n° 2	1 78	2 764
...n n° 3.	1 76	2 648
...rme de Conflans.	2 07	2 245
...ndre de Conflans n° 1.	1 82	1 407
...m n° 2.	1 80	1 390
...e S.-Leu n° 1.	1 70	1 382
n° 2.	1 65	1 209
...e Saumur.	1 40	1 118
...le Saumur.	1 29	667

Des expériences de Rondelet il résulte que les pierres do le grain est homogène et la texture uniforme sont plus rés tantes que celles dont le grain est mélangé, quoique ces de nières soient quelquefois plus dures et plus pesantes.

Les résistances des pierres de même nature sont en génér entr'elles comme les cubes de leurs pesanteurs spécifiques.

Les pierres commencent à éclater et à se fendre sous u charge d'environ la moitié de celle nécessaire pour produi l'écrasement, mais on ne doit pas leur faire supporter u pression de plus du dixième de celle qui produit l'écrasement

Les briques se font avec une argile mélangée de sable e plus ou moins grande quantité; on pétrit ce mélange, on l moule, on fait sécher les briques à l'air, puis on les expo à l'action d'un feu violent, afin de leur donner le degré d dureté convenable.

L'argile ne doit pas être trop grasse, ce qui empêcherait l mortier de se lier parfaitement; elle ne doit pas non plus êtr trop maigre pour ne pas rendre les briques fragiles.

Les briques sont d'autant plus résistantes qu'elles sont plu denses.

Le tableau suivant indique la résistance de diverses sorte de briques, et peut servir à comparer cette résistance à cell des pierres.

INDICATION des BRIQUES ESSAYÉES.	PESANTEUR spécifique.	POIDS produis. l'écrasement pour une base de 0m01 carré.	pour une base de o... carré.
Brique dure.	1 555	149 kil.	3725 kil.
Brique de Stourbridge.	»	139	3475
Brique de Hammersmith brûlée.	»	116	2900
Idem.	»	81	2025
Brique rouge.	2 168	65	1625
Brique rouge pâle.	2 085	45	1125

Les mortiers employés dans les travaux des mines doivent être de bonne qualité. Ces mortiers sont un mélange de chaux et de sable en proportion convenable; les proportions ne peuvent être assignées d'une manière absolue : elles dépendent de la nature de la chaux, et de celle des ingrédiens que l'on emploie.

Les mortiers destinés à lier les matériaux d'une maçonnerie enfouie s'attachent faiblement à la pierre et à la brique, quand ils sont composés de proportions exactes; on en augmente l'adhérence en y laissant un léger excès de chaux, mais c'est toujours aux dépens de leur cohésion propre.

Les limites des résistances absolues des mortiers à chaux et à sable, varient par centimètre carré de 18,53 kil. à 0,75.

Le fer joue un rôle très peu important dans les travaux souterrains.

La fonte est employée avec un grand avantage pour remplacer les bois. Elle est susceptible d'une bien plus grande résistance que le bois, et de plus sa durée est infiniment supérieure.

D'après Tredgold qui a fait de nombreuses expériences sur la résistance de la fonte, le poids qui peut écraser un prisme de fonte dont la longueur est égale à une ou deux fois l'épaisseur, peut être estimé, par chaque millimètre carré de la section transversale, à cent kilogrammes.

Cette évaluation devra être réduite aux deux tiers à peu près, quand la longueur est égale à quatre fois l'épaisseur; à moitié environ, quand la longueur est égale à huit fois l'épaisseur, et au cinquième quand la longueur est égale à trente-six fois l'épaisseur.

On ne doit pas faire porter aux pièces de fonte plus du cinquième de la charge qui produirait la rupture.

CHAPITRE X.

MOYENS DE SOUTÈNEMENT DES TERRES.

On ne doit employer dans les travaux des mines bois sains et forts. Les bois durs sont ceux qui ré mieux aux causes destructives qui tendent à les écr les altérer. Les bois se décomposent et s'altèrent ment dans les mines, surtout lorsqu'ils sont exposés humide et chaud : ils sont sujets alors à une ma carie sèche. La carie sèche paraît être une végéta gueuse qui se fait dans l'intérieur du bois, et qui s duite ou alimentée par la sève restée dans ces bo végétation ou gangrène, d'abord presque imperceptib de proche en proche de l'intérieur à la surface ou face à l'intérieur. Les causes qui développent le gern progrès de la carie sont la chaleur, la sécheresse renouvellement de l'air ambiant ; cependant la mal aussi dans les lieux où la chaleur est modérée. M buisson a observé dans les mines de Freyberg, que de duraient que trois années dans les galeries où la chal de 10° à 12°, mais dont l'air était fort sec et stagnan que plus loin ces bois duraient douze ou quinze a remarqué que les bois se conservaient plus long-tems endroits humides et où l'air était frais et renouvelé

Quelques naturalistes ont avancé que les chênes é printems et coupés dans l'hiver suivant, sont moins s carie ; mais M. Brard qui a fait cette épreuve sur plus pins, n'y a pas remarqué la différence signalée. Cett tion, qui du reste n'est pas sans danger, a l'inconvénie menter le prix du bois.

Le bois d'acacia paraît être beaucoup moins sujet sèche que le chêne, c'est du moins ce que prouvent l *riences faites* par M. François dans les mines de C

le l'acacia, un suc jaunâtre très visqueux formant un
rfait sur l'aubier et le garantissant des atteintes de
ant. Ce liquide, qui n'est sans doute autre chose que
ıaraît sortir de l'écorce de l'arbre, car partout où
nière est enlevée, l'enduit ne se fait pas et l'arbre
ı rapidement en souffrance; il faut toutefois en ex-
points qui offrent quelque nodosité et où la dureté
onséquent plus grande. Cet enduit persiste pendant
ıuit mois; lorsqu'il se perd, l'écorce se maintient
ce qui n'a pas lieu dans le chêne, alors l'aubier len-
attaqué sous l'écorce, se convertit en une substance
percée de petit pores et très spongieuse: cette pro-
ntribue probablement beaucoup à la conservation du
acia. Ce bois, après quatre ans de séjour dans les
présentait d'attaqué que l'aubier, sans que les par-
es eussent subi la moindre altération. Cet aubier,
altération, remplace l'enduit glutineux et préside à
ation du bois.
çois a présenté deux échantillons, l'un d'un étançon
n place depuis cinq ans, l'autre d'un boisage de
cé depuis trois mois. Le premier offrait une face
raîche, très compacte, on y voyait à peine les veines

Hartz on maintient les pièces de boisage mouillées par un a sement artificiel. Cela se fait, tantôt en conduisant de l dans une rigole formée avec deux planches jointes d'une nière imparfaite, et qui laisse ainsi tomber l'eau en gouttelet tantôt au moyen de petits jets d'eau sortant d'un tuyau a nant l'eau des parties supérieures du puits. Ce sont ordina ment de petits tuyaux en plomb descendant dans toute la gueur du puits, et percés en différens points de petits tr d'où l'eau est projetée sur le boisage.

On a remarqué que le bois de pin immergé quelque t dans l'eau sous une forte pression, se conservait ensuite b coup plus long-tems que l'autre. Cette observation a été f dans une mine du Clausthal, qui fut submergée et resta m plusieurs mois: les parties du boisage de la partie inférieur puits présentaient une durée incomparablement plus gra que celles des parties supérieures. Des expériences de M. dan il résulte : que le bois absorbe une certaine quantité d' quand il reste immergé sous une forte pression ; qu'il cons cette eau dans les puits humides, et acquiert par là sa gra indestructibilité. Le bois absorbe une quantité d'eau bien p considérable lorsqu'il est soumis à une forte pression que l que la pression est faible, mais il n'augmente pas sensil ment de volume par cette absorption.

Les bois doivent être équarris autant que possible à la s on doit apporter à cette opération la plus scrupuleuse surv lance; car le boisage est un objet de si grande dépense, q exige autant d'économie que possible.

Le boisage, dans les mines, est employé à deux objets tincts : 1° à soutenir la poussée des terres ; 2° à contenir eaux. Nous allons examiner successivement chacune de parties.

BOISAGE DES GALERIES.

Le boisage des galeries se fait au moyen de cadres : un dre se compose de deux pieds droits nommés montans, c chapeau qui repose dessus, et d'une semelle qui empêche les pieds droits puissent s'enfoncer dans un terrain trop ten Toutes ces pièces sont assemblées par entailles, et maint par pression au moyen de coins. La figure 63 montre le rens moyens d'assemblage des montans et des chapea

ınt ceux marqués, *b*, *c*, *f*; les semelles s'entail-
nt sous les pieds droits, qu'il faut avoir le soin
peu obliquement, pour obtenir la plus grande
ıle; suivant les circonstances locales on emploie
ɛurs pièces d'un cadre. Lorsqu'une galerie est
ı rocher solide et disposée en bancs horizontaux,
ɛsoin d'être étayée.
s de la galerie sont dans le roc vif, et que la par-
: ne soit pas solide, on place transversalement
bois dont les extrémités reposent dans des en-
lans le roc (fig. 64), et si les matières du toit
ıs on mettrait en dessus du chapeau des liman-
d'épaisseur; on peut employer pour cela des
, des perches ou bois ronds qu'on fait entrer de
ılissant les espaces vides avec de la pierre; ces
ısent sur deux des chapeaux. Ce boisage est le
tous.
ulement de la galerie était dans le roc solide, on
demi-boisage, qui se compose d'un pilier et d'un
35); on mettra des limandes entre le chapeau et
'entre le pilier et la paroi de la galerie, si le ter-
n fera porter le bout du chapeau entièrement
ɔilier, ainsi qu'on le voit dans la figure, si la
re de la galerie paraît plus disposée à céder à
côté; mais si au contraire les côtés sont moins
'te, on n'entaillera que le chapeau: cette dispo-
ıaire pour empêcher les pièces d'éclater à l'en-
'e comme il arrive souvent.
yer le boisage complet lorsque la galerie est
roche ébouleuse, et les dimensions des pièces
nnées à la poussée du terrain: il suffit généra-
à 0,20 de diamètre. Les cadres se composent
ièces et sont plus ou moins rapprochés suivant
té de la roche. Ces cadres (fig. 67) se compo-
:s l'avons vu, de quatre pièces: le chapeau, les
nelle; pour les poser on fait d'abord au sol
0^m 05 à 0^m 06, pour recevoir les pieds des
ɛux-ci sont établis bien d'aplomb, on place le
arnit ensuite avec des palplanches les inter-
èces et les parois de la galerie. Nous suppo-

sons ici, ce qui est le cas le plus général, qu'on ne me semelle (fig. 66); mais s'il fallait en mettre, on la p première, et elle serait entaillée pour empêcher le g des piliers. Les palplanches ont deux mètres enviro gueur ; on ne les chasse que du côté où la nature du leur emploi; les cadres sont disposés à un mètre d les uns des autres. Ce boisage est très dispendieux lorsqu'il est nécessaire de placer les cadres rapproch

Outre ces espèces de boisage, on emploie encore l en kastes. Les kastes ou stempel sont les forts planc ployés dans l'ouvrage en gradins.

Lorsque la galerie qu'il s'agit de boiser est une gal zontale, les cadres se placent verticalement; mais l galerie est inclinée, on les place perpendiculairement la galerie: si la pente approche de quarante à quar degrés, le boisage devient plus difficile : il faut alors avant du cadre deux pièces qui sont fixées entre le mur, dans deux mortaises entaillées et sur lesquelles s'appuyer les cadres, qui sont ensuite consolidés avec et les palplanches.

Dans le cas des galeries d'écoulement, lorsqu'elle servir au passage des ouvriers et qu'il y a une grande d'eau, on établit un plancher qui a pour but de tenir dans la partie inférieure de la galerie (fig. 68).

Il peut se faire qu'on ait à creuser une galerie dan rain mouvant ou ébouleux ; dans ce cas on comm faire une petite tranchée; on place un cadre aussi ment que possible ; sur toutes les faces de ce cadre on des coins à grands coups de masse, on avance un place un nouveau cadre, et l'on chasse d'autres coins ; coins, en vertu de la pression, prennent une position tale, et l'on continue ainsi le creusement de la galeri

BOISAGE DES PUITS.

Les puits exigent encore plus de solidité que les gal leur boisage, bien plus dispendieux, est presque touj cessaire ; on ne peut s'en dispenser que dans les co le terrain est solide et bien réglé. On doit calculer la donner à la charpente d'un puits, pour résister à la

ns environnans. Tous les bois que l'on emploie pour
des puits doivent être sains et forts, afin qu'ils du-
ts long-tems possible, leur changement étant toujours
ile et plus coûteux que dans les galeries.
le plus convenable est le chêne; à son défaut on peut
le frêne, l'orme, le sapin, le pin, le hêtre: ce dernier
qui se gâte le plus promptement. Dans les puits prin-
la pression est considérable, on ne doit pas donner
moins de 0^m 33 à 0^m 35 de diamètre; mais dans
noyens, celles de 0^m 25 à 0^m 27 peuvent rendre le
vice.
sage d'un puits se compose d'une suite de cadres
uns au-dessus des autres et formés de quatre pièces
s à mi-bois: ce cadre est souvent plus long que large;
ce cadre de niveau sur deux fortes pièces en bois,
nes pour porter sur les côtés de l'excavation.
ces que nous nommerons semelles doivent être assez
et espacées de manière que les deux petits côtés du
osent dessus.
errain est éboulcux, on ajoute plusieurs cadres les
ssus des autres, mais s'il a une certaine solidité, on
e eux un intervalle d'environ 1^m; mais alors on doit
l'un à l'autre quatre piliers, de longueur convenable
ser d'un bout sur le cadre inférieur et de l'autre
au-dessous du cadre supérieur; ces poteaux placés
angles des cadres, y sont solidement assujettis par
ons de fer et des coins de bois.
les cadres sont espacés et que le terrain est ébou-
ite des eaux, on passe des planches verticales der-
adres, en garnissant les vides avec des pierres; on
oyer, au lieu de planches, des pièces de bois refen-
droites.
le poids de beaucoup de cadres pourrait faire bais-
ier qui porte tous les autres, on remédie à cet in-
en plaçant des semelles dans les petits côtés du
on fait porter les extrémités sur le roc, dans des en-
s à la pointrolle. On place dessus un carré et quatre
s les angles qui soutiennent les parties correspon-
carré qui le précède, et par conséquent toute la
rieure de la charpente. On répète la même opéra-

tion, de quatre cadres en quatre cadres, suivant qu'
plus ou moins nécessaire.

S'il se trouve quelque partie de la roche qui soi
dans les parois du puits, il suffit de placer de dista
distance des pièces de bois contre l'une des deux parois
engageant dans des entailles comme les semelles doi
parlé; ces pièces servent à attacher, avec des crampons
les échelles pour l'entrée et la sortie des ouvriers.

Dans les puits verticaux, les cadres doivent être p
ment de niveau en tout sens, pour offrir la plus grande s

Les cadres exigent une disposition différente dans l
inclinées. Le premier cadre de l'orifice doit aussi êt
de niveau sur ses semelles, mais tous les autres prenn
position différente. Il faut que les deux côtés longs de
d'eux soient placés à des hauteurs inégales, c'est-à-d
celui qui repose sur le mur soit plus bas que celui c
d'appui au toit: cette différence sera d'autant plus
que la couche approche plus de la ligne horizontale ;
que, pour règle générale, il faut que les deux pièces de b
font les deux petits côtés du cadre, soient placés perp
lairement aux plans inclinés qui forment le toit et le m
observant aussi que les angles des cadres se correspond
pas dans des lignes verticales comme pour les puits in
mais suivant des lignes inclinées comme la couche.

On met de fortes planches entre les cadres et le t
principalement du côté du toit, dont les éboulemens
plus à craindre; on doit aussi y placer les côtés les pl
des cadres.

Les puits inclinés exigent un boisage solide et fait av
la pression étant plus considérable que dans les puit
caux.

Lorsque la charpente d'un puits est pourrie, on la
velle par partie et successivement d'une semelle à un
Quand on a enlevé avec précaution les cadres compri
deux de ces semelles et les semelles qui les supportent
pose deux neuves aux mêmes places, puis on dispose l
par dessus avec leurs piliers ou poteaux.

Les semelles, on le voit, sont non seulement nécess
soutien d'un puits, mais sans elles il serait impossible
ver des cadres, sans que tous ceux qui leur sont supéri

vissent à tomber, et par suite il serait impossible de renouveler la charpente d'un puits dont les parois ne seraient pas solides.

Les cadres servent à fixer la cloison au moyen de laquelle on divise le puits en deux et quelquefois trois parties. Cette cloison doit être faite avec plus grand soin, et ne présenter aucun intervalle, car c'est elle qui procure un tirage capable d'entretenir une bonne ventilation dans les travaux intérieurs.

Il faut se servir de planches sèches, parce que les vertes en se séchant finissent par se bomber, et l'on est obligé de les réparer.

MURAILLEMENT DES GALERIES.

De même que le boisage, le muraillement d'une galerie est partiel ou complet. Si les parois de la galerie sont solides et que la partie supérieure seule soit ébouleuse, on fait au rocher des parois latérales, des entailles qui servent à recevoir les premières assises d'un arceau qu'on élève à la hauteur convenable (fig. 69).

Si l'un des côtés seulement de la galerie est solide, on élève un mur et un arceau (fig. 70).

Si le terrain est trop ébouleux, on donne à la galerie une forme ovale (fig. 72), et l'on établit un plancher lorsque la galerie est trop étroite pour le roulage : ceci est très coûteux, mais très utile pour une galerie d'écoulement qui doit durer long-tems ; la dépense excédant celle du boisage est gagnée en moins de vingt ans.

Le muraillement s'exécute de deux manières, à mortier ou à sec ; dans les endroits secs où l'air circule bien, le muraillement à mortier est préférable, mais il ne réussit pas bien dans les endroits humides. Lorsque les eaux sont fortes et sortent d'un seul côté, on peut adapter un canal de bois qu'on engage dans le mur et par lequel les eaux se dégorgent sans endommager la maçonnerie; mais ceci n'est possible que lorsque l'eau ne sort que par un endroit. Quand on muraille à sec, il faut mettre de la mousse entre les pierres, pour empêcher le [illegible]ment.

On ne doit pas employer de pierres contenant des pyrites : les meilleures *pierres sont celles* qui se lèvent par feuilles. Les *pierres rondes doivent être* rejetées, parce que la solidité e[illegible]

résistance de la muraille ne dépendent que de la pos
de ses parties.

Il y a une manière simple de murailler sans ent
voûte, pour rétablir des passages au travers d'anci
vations. On muraille d'abord les deux parois à u
convenable, on les comble par derrière jusqu'au
toit, on pose sur ces murs des solives qu'on garnit
cuvelage et sur lesquels on met encore des déc
mode de muraillement est peu dispendieux et fort
connu depuis long-tems en Allemagne; il a été em
succès aux mines de houille de Littry (Calvados)
hamel qui en a donné la description.

On avait à pénétrer au travers d'anciens travau
comblés, pour retrouver des couches dont on a
l'exploitation. On employa d'abord le boisage,
pense occasionée par les fréquentes ruptures qu'il
détermina à adopter le muraillement.

L'épaisseur des murs, qui n'était dans le princ
0^m 48 à 0^m 65, fut portée par la suite à 0^m 812 et
dans certains endroits à 1^m 209; cependant l'épais
ordinaire est celle de 0^m 974.

Le muraillement consiste en deux murs vertica
lèles dont la hauteur est de 2^m 192, et l'écartement
ils ont 0^m 325 de fondation (fig. 73).

Des billes en chêne longues de 2^m 216, larges
épaisses de 0^m 244, et écartés de 0^m 974 de milie
reposent vers chaque extrémité de 0^m 297, sur
murs ou plutôt des semelles ayant 0^m 081 d'é
0^m 297 de largeur. Au-dessus de ces billes ou cha
place, les uns à côté des autres, des bois de chê
nommés esclèmes, de 0^m 27 d'épaisseur et destinés
les parties du toit qui pourraient se détacher. La
vide compris depuis le sol jusqu'à la partie inférieu
est de 1^m 948; la hauteur totale des murs des
des esclèmes est de 2^m 543; mais la hauteur de l'
faire pour placer les billes et les esclèmes est
2^m 705; ainsi il reste entre la garniture des ch
toit, un espace vide de 0^m 162 que l'on combl
blais à mesure de l'avancement.

artie des murs destinée à être cachée est

…et parementée pour astreindre l'ouvrier à la régu…
…restape ensuite les débris dont on veut se débarrass…
…ière à ne pas laisser de vides entre ces parois et le t…
…quel elles servent de limite et d'appui. Les paremens…
…de ces mêmes murs sont cependant plus soignés que…
…derrière; on y emploie les plus belles pierres. L'espace…
…entre les deux paremens d'un mur est rempli de blo…
…à la main, et remplissant bien tous les vides.

Les précautions nécessaires pour la confection de ces m…
…sistent dans l'ouverture d'une voie provisoire solidem…
…de quatre mètres de largeur. Elle est divisée en de…
…par une ligne de bois de refend qui sert à la souteni…
…n'embrasse jamais plus de dix mètres de construction à…
…et souvent moins si le défaut de solidité du toit s'y oppose…
…partie du mur étant construite et les mortiers ayant ac…
…la solidité convenable, on retire le boisage pour le faire…
…ir en avant, et ainsi de suite.

Les murs placés au pied des puits, à l'entrée des cabinets de…
…arge, ont depuis deux jusqu'à quatre mètres de hauteur;
…y emploie que des pierres plates et du plus fort échantil-…
…ces constructions sont toujours faites à chaux et à sable;
…erres proviennent de la mine même; elles s'obtiennent par…
…ment à l'aide d'un boyau montant pratiqué dans l'épais-…
…toit de la couche de houille.

…que ouvrier maçon fait 4^m en cinq jours de six heures…
…il; on fournit les matériaux et ils sont payés à prix…
…: ce sont des mineurs que l'on forme à ce genre de…

…il du prix de deux mètres courans d'une galerie mu-raillée par cette méthode.

…de la pierre. …prix moyen.	4 fr. 50 c.
…anœuvres payés ensemble à raison de… par toise carrée, ce qui donne pour…eur de 2^m 20.	4 50
…du mortier.	4 [illegible]
…èvement des bois provisoires.	2 50
	[illegible]
	16 [illegible]

Pour l'autre côté de la galerie autant	16 fr.	71 c.
Pour 2 billes, 32 esclèmes et 2 semelles	6	40
Entretien de ces bois, auxquels on suppose une durée moyenne de onze ans	»	[illegible]
Réparation annuelle	1	[illegible]
	41	4[illegible]

Détail comparatif du boisage.

4 bois ou montans de 3^m, contenant 18 bûches	18 bûches
2 billes de 2^m de longueur	4
96 esclèmes tant pour le dessus que pour les côtés	12
	34 bûches
34 bûches à 50 fr le 100	18 fr. 7[illegible]
Façon, transport et posage	2 [illegible]
	21 [illegible]
M. Duhamel porte la durée de ce boisage à 3 ans; l'entretien annuel est donc de	7 fr. » c.
	28 »

Par conséquent la différence en faveur du boisage est de 13 fr. 42, mais comme la durée du muraillement peut être estimée à quarante ans, il s'ensuit qu'il y a avantage à l'employer de préférence au boisage.

MURAILLEMENT DES PUITS.

La forme ovale ou ronde est la forme la plus convenable [illegible] donner aux puits muraillés. Le muraillement des puits se [illegible] soit en pierres soit en briques; ce dernier mode, employé [illegible] puis long-tems en Angleterre et en Belgique, présente [illegible] de difficultés que le premier, et c'est celui que nous con[illegible] lons d'adopter. Il a été exécuté pour la première fois en Fr[illegible] aux mines de Fins, et M. Guillemin en a donné la descripti[illegible] dans les annales des mines.

Le muraillement se fait au fur et à mesure qu'on descend[illegible] sans qu'il soit nécessaire d'employer de boisage provisoire, c[illegible] qui procure une grande économie.

On s'enfonce autant que la solidité du terrain le permet, et quand on ne peut plus le faire sans danger, on muraille; p[illegible] on creuse de nouveau et l'on muraille aussitôt qu'il y a néce[illegible]

sié, et ainsi de suite. La seule difficulté qu'on ait à vaincre est de soutenir la construction pendant qu'on descend.

Lorsqu'on a atteint une profondeur de six ou dix mètres, on place horizontalement au fond de l'excavation un cadre en bois (fig. 72) formé de quatre pièces jointes à mi-bois, et unies par quatre liens qui sont placés à une distance égale au diamètre du puits. Les dimensions de ce cadre sont, en œuvre, de 0m 11 plus petites que celles du puits indiqué par la ligne circulaire. Sur ce cadre dont l'extrémité vient s'appuyer le plus loin possible dans le terrain, on pose une courbe circulaire en bois (fig. 76). Le diamètre de cette courbe est égal à celui du puits ; elle est formée de plusieurs pièces taillées en voussoirs et réunies à mi-bois. On commence alors le muraillement, qu'on élève sur ce cadre et cette courbe jusqu'au jour. Là on place un cadre semblable au premier, mais dont les extrémités plus prolongées vont s'appuyer au loin sur la surface du sol. Il est destiné à soutenir, au moyen de chaînes ou tirans, le cadre inférieur et la maçonnerie qu'il supporte.

On creuse alors de nouveau mais on laisse du terrain sous le cadre *inférieur*, c'est-à-dire qu'en s'enfonçant avec le diamètre intrà-muros, on ne s'élargit que peu à peu pour obtenir le diamètre extrà-muros du puits. Cette espèce de corniche circulaire qu'on laisse, soutient en partie la maçonnerie supérieure; on l'enlève ensuite par portion et on la remplace incontinent par la bâtisse.

La profondeur que l'on peut atteindre sans danger varie selon la nature des roches : la moindre est d'un mètre et ne se rencontre que dans les terres ébouleuses, les schistes friables. Alors on se hâte de murailler tout autour sur une courbe circulaire pareille à la première et posée comme elle. Il faut avoir la précaution de serrer le dernier rang de briques contre le cadre, au moyen de coins ; puis, pour soutenir cette portion de mur, on cloue autour du puits un certain nombre de palplanches d'une courbe à une autre.

Si la profondeur était de plusieurs mètres, après avoir placé une courbe au fond de l'excavation, on bâtirait jusqu'à la hauteur de deux mètres environ; on poserait une nouvelle courbe, on bâtirait dessus, *et ainsi de suite,* en divisant la hauteur totale par des *courbes placées à deux ou trois* mètres l'une de l'au-

tre, qu'on lierait entr'elles par des planches de lo convenable.

Quand, en creusant, on trouve un rocher solide, on en pour décharger le puits au moyen d'un cadre en bois d extrémités s'appuient sur les parties consistantes de ce On peut ainsi interrompre le revêtement jusqu'à ce qu passé le terrain dur, dont l'arrachement à la poudr souvent des dommages au muraillement; on peut m dispenser de bâtir dans ces endroits solides.

On se servit pour exécuter ce muraillement, de briq avaient dans les roches tendres les dimensions suivant gueur 0 m 22, largeur moyenne 0m 11, épaisseur 0m 08 les terrains solides et les roches sèches, ces dimensions longueur 0m 11, largeur 0m 22, épaisseur 0m 08 (fig. 7

Le mortier est fait avec soin: c'est un mélange de c de sable dans les proportions convenables.

Presque toujours il existe un vide entre la bâtisse et le de l'excavation; il faut avoir le soin de le remplir exa avec des déblais et quelquefois de l'argile délayée, qu veut détourner les eaux. La courbe est toujours serré des coins de bois pour prévenir le moindre dérangemen

Il arrive quelquefois, quand on creuse dans des terrain leux, qu'il se forme des vides derrière la partie du murai antérieurement faite, et comme on ne peut l'empêcher ment, on se hâte de murailler le peu qu'on a creusé, et par portions de circonférence, puis de combler ce vide sus par un trou pratiqué dans le briquetage, avant qu lement ne se soit propagé à une plus grande dista cette précaution le puits quitterait la verticale, les latérales n'étant plus contre-balancées.

Détail de la dépense d'un mètre courant de mura briques d'un puits de deux mètres de diamè (Allier).

Briques, 300 à 16 fr. le mille, rendues au bord du puits...............................
Mortier, deux hectolitres préparé à 2 fr.......
Bois, un tiers de courbe, frais d'assemblage, d

A reporter . .

Report...	8 fr.	80 c.
place d'une courbe 5 fr. Il faut pour la ɪ décimèt. cubes de bois à 2 fr. Total d'une courbe 15 fr., le tiers... ...	5	»
ɜ croûtes, clous, pose, etc.	2	50
ins de bois à 60 centimes le cent.....	»	20
vre du maçon, prix convenu........	4	»
: 96 heures pour élever 10ᵐ de puits..	»	»
açon..........................	»	85
matériaux jusqu'à la profondeur de 30ᵐ ɛs à 0 fr. 85, total 3 fr. 40; de 50ᵐ à ɪ hommes et deux chevaux, les pre- ɔ fr. 85 centimes et les autres à 2 fr., '. 40; plus profondément 3 hommes et ɪx à 9 fr. 40. Prix moyen..........	6	75
....	2	50
	30	60

n terrain ébouleux il faut moitié plus de briques, lles sont moitié moins larges, et deux fois plus de ɪ dépense s'élève alors à 35 fr. 40.

mètre courant de boisage d'un puits rectangulaire alongé faisant le même service à Fins.

ɛ étresillon cubant 754 décimèt. à 1 fr. ɪ décimèt. cubes..................	36 fr.	30 c.
ɜquarrissant 14 à 16 centimètres.....	4	»
u courbes clouées.................	2	»
ɪ à 7 fr. 50 le cent...............	3	75
....	2	50
mineurs travaillant huit heures, y l'éclairage)....................	2	70
érieur jusqu'à 200ᵐ..............	5	15
	56	40

terrains ébouleux et aux approches des galeries, il r le boisage; quelquefois le prix du mètre courant s à 102 fr. 80 c., mais en supposant le cas le plus lui où l'on travaille moitié dans le tendre et moitié

La dépense du boisage est de.............. 65 fr.8
Celle du muraillement de................... 42
Différence à l'avantage du muraillement....... 23

A cela il faut ajouter l'avantage résultant de la dif
de durée du muraillement.

On rencontre souvent des sources à différentes prof
si on laissait les eaux couler sur toutes les parties du mu
ment, elles auraient bientôt entraîné le mortier et les
qui sont derrière, ce qui amènerait la ruine de l'ou
Voici quel a été le moyen employé pour prévenir cet acci
Après avoir trouvé une source, on cherche un peu au-des
une place solide, et l'on établit une large courbe ayant à
bord antérieur une rigole de 0m 08 de largeur et de 0m
profondeur. La courbe (fig. 76) est goudronnée dans tou
jointures et placée à l'aplomb des parois du puits; elle
serrée contre la roche au moyen de bois ou simplement
conroi de terre glaise; on la recouvre d'une autre co
peu épaisse, dont les surfaces brutes ne s'appliquent pas
tement sur elle, et dont le diamètre est assez grand pour
ser la rigole à découvert, puis le muraillement se contin
l'aplomb ordinaire. L'eau qui arrive dans la bâtisse est arr
par le conroi, et forcée de se rendre dans la rigole
l'entaille laissée entre les deux courbes; un petit tuyau
bois reçoit l'eau de la rigole et la conduit au fond du p
ce tuyau est formé de la réunion de deux planches étroi
un peu épaisses, dans lesquelles on a fait une rainure de
lindrique. Pour empêcher que le mineur soit incommodé
la chute de l'eau, on attache à la partie inférieure du t
une corde assez grosse et peu tordue dont on dirige à vo
l'autre extrémité vers le point où l'eau ne peut gêner en
bant.

C'est surtout dans les couches voisines de la surface et
la terre végétale, que les eaux pénètrent; quand on ne peu
les détourner par des travaux faits au jour, on les reço
moyen d'une courbe à rigole, dans une citerne placée a
côté du puits, et on les élève au moyen d'une pompe.
ainsi l'avantage de ne pas être incommodé par les eau
fond du puits, et de les élever d'une moindre profondeur e
conséquent avec le moins de force motrice.

le muraillement en briques tel qu'il est employé en Angleterre, présente avec celui exécuté à Fins, cette différence : au lieu de reposer sur des courbes en bois, la maçonnerie est établie sur des cercles de fer gros carré, de $0^{m}05$, et placés à 1^{m} ou $1^{m}25$ de distance. Ils sont assemblés à mi-fer et boulonnés convenablement. Le muraillement offre ainsi une durée illimitée qu'on ne peut pas espérer avec les cadres en bois, sujets à se pourrir avec le tems, et exigeant par suite des réparations toujours dispendieuses.

CHAPITRE XI.

MOYENS DE CONTENIR LES EAUX.

Les eaux sont un des grands obstacles des travaux des mines; *lorsque* ces eaux sont en petite quantité, leur épuisement est facile; mais il arrive parfois que l'on rencontre de vastes réservoirs ou amas d'eaux qui, si elles n'étaient contenues, auraient bientôt inondé les travaux. Les moyens de contenir ces eaux diffèrent suivant qu'on les rencontre dans le percement d'une galerie ou le creusement d'un puits; dans le premier on exécute un barrage ou serrement; dans le second, un cuvelage et picotage.

Serrement. — C'est surtout dans les mines du nord de l'Angleterre, de la Belgique et du nord de la France, que ces travaux sont indispensables. Nous prendrons pour exemple de serrement, celui qui a été établi par M. Reuleaux aux mines de la Chartreuse, près de Liége, et qui a jusqu'à présent, résisté aux efforts de la pression des eaux.

Après avoir mis à nu la roche sur la place du serrement, on dresse les parois latérales qui restent parallèles à la direction de la galerie, et l'on fait au plafond deux entailles obliques (fig. 85 et 87); de bons mineurs exécutent ce travail à deux pointes (fig. 89), car la poudre ferait éclater la roche trop *irrégulièrement; pour appliquer* convenablement

les pièces du serrement ; l'inclinaison des faces el
peu près 39°; mais elle pourrait être moindre.
au pic les surfaces de la roche , on les laisse un p
ses, afin que leurs aspérités, en pénétrant dans le b
nent le glissement et le dérangement des pièces

Malgré toutes les précautions, on ne peut touj
riser parfaitement les entailles; aussi on ne cou
de bois à leur dernière longueur qu'à mesure qu'c
Ces pièces sont en bois de hêtre, conservées s
équarries à la scie ou à la hache sur trois de leurs
térieure et les deux latérales, celle de derrière resta
pour plus grande solidité. Leur épaisseur moyenne
arrière est de $0^m 53$, et leur largeur dans le sens
laire au précédent est $0^m 44$. Comme on les pla
ment, il en faut six pour occuper avec le picotag
de la galerie qui est de $2^m 71$.

On les coupe à la longueur et suivant l'inclinais
vement et avant la pose ; pour cela on nettoie et
faitement à sec l'entaille inférieure ; on éten
mousse qu'on recouvre de planches de bois blanc
de $0^m 025$ d'épaisseur et d'une largeur arbitrair
gueur excède un peu les pièces du serrement ent
est la roche ; ces planches servent d'intermédiaire
ter le travail et le rendre plus efficace.

Pour placer les pièces du serrement, on comme
de gauche : quatre hommes munis de leviers,
mettent facilement dans la position qu'elle doit
la maintient par deux ou quatre arcs-boutans en
puyés sur le côté des entailles faisant face au ser
85 et 88). Ces arcs-boutans servent à empêcher, l
tage, le recul des pièces de bois. On laisse un i
$0^m 02$ à $0^m 025$ entre les pièces de bois et la ro
où doit se faire le picotage, c'est-à-dire, entre u
latérales et les faces supérieure et inférieure ; cepe
rière le serrement, les pièces sont coupées justeme
gueur nécessaire pour toucher la roche, et bouche
ment l'ouverture de la galerie.

On place et l'on assujettit de même, à côté de la
deuxième pièce du serrement ; mais celle-ci est pe
hauteur de $0^m 75$, d'un trou dont le diamètre est p

à la quantité d'eau dont on veut se débarrasser, et à laquelle on est obligé de laisser passage jusqu'à l'achèvement des travaux. Le diamètre de l'ouverture est de 0^m 85; à l'orifice antérieur on adapte un tuyau en cuir E (fig. 88) de 0^m 45 de longueur, cloué sur la pièce du serrement, et débouchant dans un chenal en bois F, qui conduit les eaux dans une rigole de la galerie; un pareil chenal C met en communication l'autre orifice de l'ouverture avec la partie supérieure de la digue. On peut donc supprimer le canal, qu'on établit en commençant les travaux sur le côté opposé de la galerie.

On procède ensuite à la pose de la troisième, de la quatrième et de la cinquième pièce, qui s'exécute de la même manière.

La sixième ou la clé est plus difficile à poser, parce que la pièce n'est plus accessible de tous côtés. On perce cette pièce d'outre en outre d'un trou de 0^m 04 de diamètre, destiné à recevoir un boulon à vis (fig. 96); ce boulon porte à une extrémité un anneau destiné à attacher la chaîne, et à l'autre un écrou retenu derrière le serrement dans un étrier en fer I (*fig. 88 et 96*) qui l'empêche de tourner. A un mètre en-deçà du *serrement*, on fixe verticalement dans la galerie une solive I (fig. 85 et 88) percée d'un trou correspondant à celui de la sixième pièce, et destiné à recevoir un deuxième boulon K (fig. 85 et 88) semblable au premier, mais dont la tête est tournée du côté opposé; les deux boulons sont unis par une chaîne que l'on peut alonger ou raccourcir à volonté.

On fait entrer la pièce du serrement par l'ouverture réservée entre la deuxième et la cinquième pièce, sur le même alignement, et on la couche sur la solive transversale B, laissée derrière le serrement. Dans cette position, un homme peut encore passer dans l'intervalle triangulaire existant entre les deux pièces. Après avoir examiné si toutes les dispositions sont bien prises derrière le serrement, et assuré le pied de la sixième pièce, on la ramène à la position verticale, en tournant l'écrou M de gauche à droite. Pour empêcher l'accumulation de l'air et autres gaz derrière le serrement, on ménage une petite ouverture N (fig. 85 et 86) de 0^m 01 de diamètre. Ce trou est percé dans la partie supérieure de l'une quelconque des pièces, de manière que son orifice en dedans aboutisse au-dessus du plafond de la *galerie dans l'entaille*, précaution nécessaire

pour empêcher que les gaz comprimés par l'eau ne s'ouvr
un passage, et ne rendent par conséquent inutile la construct
du serrement.

Les six pièces se trouvent alors assujetties, les cinq
mières par des billots en bois appuyés sur la roche, et
xième par un billot semblable au premier, par les deux
la chaîne que l'on tient tendue. L'eau coule toujours par l'
verture D, et l'air s'échappe par toutes les ouvertures qui
tent encore au serrement; il ne s'agit plus que de calf
tous les joints avec de la mousse, et de serrer les pièces
unes contre les autres au moyen du picotage.

Pour exécuter la première opération, on se sert d'un
très ressemblant au ciseau des menuisiers, mais plus along
plus mince (fig. 91). Il y en a de quatre longueurs : le moi
et le plus épais a 0^{m} 50; le plus long et le plus mince 0^{m} 70
commence avec ce dernier l'introduction de la mousse
la roche à gauche et la première pièce du serrement,
la tasse jusqu'à ce qu'elle résonne sous le choc comme
bois. On écarte avec des coins en fer la deuxième pièce de
première, et l'on remplit l'intervalle avec de la mousse
d'une manière bien uniforme. On interpose un lit compacte
mousse entre toutes les pièces du serrement jusqu'à la pa
du côté droit de la galerie, ensuite à l'entaille du sol, en
la planche de bois blanc et les pièces du serrement, puis
plafond, entre ces mêmes pièces et la roche.

Pour exécuter le picotage, on se sert de trois espèces
coins (fig. 93, 94, 95); le premier est en bois blanc ou
saule plat, de 0^{m} 30 de longueur, 0^{m} 11 de largeur, et 0^{m}
ou 0^{m} 03 d'épaisseur à la tête; le deuxième est en saule
et moins large; le troisième est en bois de jeune hêtre : il a
forme d'un prisme triangulaire terminé par une pyramide
quatre faces (fig. 95); ce dernier s'appelle picot; tous
coins doivent avoir éte séchés avant d'être employés.

Le picotage s'exécute sur tout le pourtour du serrement
entre les pièces de bois qui le composent et la roche. On
commence en même tems au milieu des deux parois latérales
et l'on enfonce les coins plats de bois blanc successivement
uns au-dessus et au-dessous des autres, de manière que l'
avance d'une même quantité vers les deux extrémités de c
-ue intervalle. Après avoir placé un ou plusieurs rangs de

n en fait entrer un de coins en saule, en préparant avec le ciseau de menuisier, s'il est nécessaire. Les ois blanc et en saule doivent former un tout bien dans lequel il faut alors introduire les picots en se sert pour cela d'un instrument en fer (fig. 92); yramide recourbée en crochet à sa base: cet instru- mmé picoteur, est destiné à préparer l'entrée des rès l'avoir fait pénétrer de $0^m\,045$ à $0^m\,060$, on le l'on enfonce à la place le picot en hêtre; on com- si cette opération au milieu de la hauteur de la ga- on avance à la fois vers le haut et le bas. On en- eul rang de picots, mais à grands coups de masse, ajouter dans les endroits où ils seraient nécessaires. côtés du serrement étant ainsi picotés, on procède opération, suivant la même méthode, à la tête en- èces et la roche, et au pied entre ces pièces et la e bois blanc qui recouvrent l'entaille inférieure.
use introduite avant le picotage est alors tellement ée, qu'elle est tout-à-fait imperméable à l'eau, qui i couler par l'ouverture D, tandis que l'air s'échappe u N; on peut maintenant enlever les deux boulons à aîne et l'étançon qui maintenaient la sixième pièce, emplacer par une charpente destinée à renforcer le

tirer le boulon L, on le tourne de droite à gauche: etenu par l'étrier se dévisse et tombe derrière le ser- on bouche le trou du boulon avec un tampon en sec, que l'on enfonce à coups de masse; on bouche 'ouverture par où l'eau s'écoule, après l'avoir dé- tuyau en cuir et du chenal qui dirigeait l'écoule- la rigole de la galerie; enfin, on laisse ouvert pen- ou six jours le trou N, au niveau duquel l'eau s'é- ôt, l'écoulement inférieur étant interdit. Quand on l'eau est bien purgée de tous les gaz qu'elle conte- net un tampon au trou N, et la galerie se trouve ient fermée.
rpente établie en avant du serrement (fig. 84 et être disposée d'une manière arbitraire; elle sert à serrement et *à le faire résister* à une pression conve-

Treize serremens ont été construits ainsi aux mines d
Chartreuse, et tous ont eu un complet résultat.

DÉTAIL DU SERREMENT DROIT ÉTABLI AUX MINES DE CHARTREUSE.

Main d'œuvre.

2 journées de charpentier de 8h, pour préparer les six pièces du serrement.	2 journ
4 journées pour préparer les coins, les picots et les planches.	4
3 journées d'ouvrier mineur de 8h, pour établir la digue et le canal provisoire.	3
8 journées d'ouvrier mineur pour unir les deux côtés de la galerie.	8
8 journées pour faire l'entaille au plafond. . .	8
8 journées pour faire celle du sol.	8
14 journées pour le placement des 6 pièces du serrement.	14
6 journées pour l'introduction de la mousse. .	6
6 journées pour le picotage du pourtour. . . .	6
3 journées pour établir la charpente au devant du serrement.	3
	62
62 journées de charpentier et de mineur, à 1 fr. 77 c. . . . , ...	109 fr.

Matériaux.

6 pièces de serrement de 3m chaque de longueur, à 11 fr. 83 c. le mètre courant. . .	212	
13 mètres de solive à 2 fr. le mètre courant. .	26	
30 mètres ds baliveaux et étançons, à 0 f. 28 c.	8	
15m de planches communes pour construire la digue; à 0 fr. 40 c.	6	
8m de planches en bois blanc pour recouvrir l'entaille intérieure, à 0 fr. 40 c.	3	
Huile et chandelles pour l'éclairage., ...	7	
A reporter. . .	263	

Report...	263 fr.	54 c.
10 sacs de mousse.	5	92
1/2 voiture d'argile et préparation.	3	55
Chaineaux en bois, tuyau de cuir, écrou, étrier en fer, clous, lattes et autres menus frais.	15	»
	288	12
Total.	397	86

Cuvelage et picotage. — Lorsque, dans le creusement des puits, on rencontre des couches de terrains laissant passage à des infiltrations d'eau assez considérables, on est obligé de contenir les eaux au moyen d'un cuvelage et picotage; ce procédé, employé fréquemment dans les mines d'Anzin, a été décrit avec une grande précision, par M. d'Aubuisson, dans le Journal des Mines, et nous répétons ici la description qu'il en a donnée, et à laquelle il serait pour ainsi dire impossible de rien changer.

Lorsque l'emplacement d'un puits est déterminé, on commence à creuser dans le terrain d'alluvion et dans les premières couches du terrain crayeux; ce travail se fait sans difficulté et sans qu'on soit incommodé par les eaux, tant qu'on est au-dessus de la vallée de l'Escaut : le niveau commence à cette profondeur; pour le passer, il faut, à mesure que l'on fonce, épuiser toute l'eau que les sources et les infiltrations, provenant des terrains adjacens, versent dans le creux que l'on fait : il faut, à cet effet, que les machines soient toujours capables d'en élever une quantité au moins égale à celle qui peut arriver.

Comme les eaux ne peuvent se rendre d'un endroit à l'autre qu'en traversant, et en quelque sorte filtrant à travers la masse de pierre qui plonge dans le niveau, il s'ensuit qu'elles éprouvent d'autant plus d'obstacle dans leur mouvement, et qu'elles se rendent par conséquent plus lentement, ou, ce qui revient au même, en plus petite quantité dans le puits, que le terrain des environs est plus compacte et plus serré; ainsi plus un terrain est serré, et plus on passe le niveau avec facilité.

Lorsqu'en creusant on est parvenu à un banc de pierre calcaire nommé le gris, on établit le premier picotage; voici comment se fait ce travail.

On unit le fond du puits ainsi que les parois dans leur part

inférieure ; on creuse encore la partie centrale, de m
ce que l'on ait au fond du puits un creux central
1m 25 qui sert de puisard, et dans lequel les ouvrier
afin de travailler plus commodément au picotage. Cela
pose un châssis ou grand cadre de bois sur la partie
qui est restée plus élevée que la partie centrale : ce ch
l'on nomme trousse à picoter, est fait de quatre pièce
de chêne bien équarries et bien unies, qui ont 3m de l
sur 0m 33 de largeur et 0m 25 de hauteur ; elles sont bie
blées, et le côté inférieur du carré qu'elles forment
entre les faces extérieures du châssis et les parois du
règne tout autour un espace d'envion 0m 10 de lar
place dans cet espace et derrière chacun des quatre
châssis, une planche de bois blanc posée de champ ; l'i
qui reste encore entre ces planches et les parois, est r
mousse que l'on bourre bien. On introduit ensuite
coins de bois entre les planches et les côtés du châssi
enfonce à grands coups de masse, de manière à ce qu
sent fortement contre les parois, les planches et la
qu'ils les impriment en quelque sorte dans la pierre,
tout fasse ainsi un ensemble bien assujetti contre ces
tel est le picotage proprement dit.

Le châssis à picoter étant bien établi, on élève le
par dessus : celui-ci consiste en une suite de nouveau
également en bois de chêne bien équarri et bien dre
ont la même longueur sur 0m 18 de largeur et 0m 20
de hauteur et plus. Sur chacune de leurs faces ex
on cloue une bande de grosse toile faite avec de l'
elle a environ 0m 20 de largeur, et est fixée de
que lorsqu'un châssis est en place, elle pend devant le
est entre ce châssis et celui sur lequel il repose. L'i
qui reste entre le cuvelage et les parois du puits, est
rempli de cendrées ; c'est ainsi qu'on nomme le rési
ramasse dans les fours où l'on cuit la chaux avec de la
c'est un mélange de chaux vive et de cendres de houil
délaie dans l'eau, il durcit et acquiert, au bout de
tems, la consistance du roc. La toile d'étoupe qui est d
joints a pour but de retenir la cendrée, et d'empêch
ne soit entraînée par l'eau pendant qu'elle est enco
On élève de cette manière le cuvelage jusqu'à l'orifice

et ensuite l'on étoupe avec soin tous les joints, jusqu'à ce qu'il ne passe plus aucun filet d'eau.

Le premier picotage et cuvelage étant terminé, on continue à foncer le puits, en tenant les eaux toujours épuisées à mesure qu'elles arrivent.

On a soin de ne pas toucher à la partie du roc qui est immédiatement au-dessous du châssis à picoter ; on en laisse subsister une épaisseur de 0m 66. Lorsqu'on est dans la bonne pierre qui est un calcaire gris très tendre, on y établit un second picotage de la même manière que le précédent ; mais au lieu d'une simple trousse à picoter, on en met deux l'une au-dessus de l'autre : l'inférieure est appelée trousse plate, parce que le bois qui la forme n'a que 0m 18 de hauteur, tandis que la seconde en a 0m 28 ; quant à sa longueur et à sa largeur, elles sont comme celles du premier picotage. Les deux trousses étant bien assujetties, on élève par dessus un second cuvelage, semblable au premier : la seule différence c'est que le bois, au lieu de n'avoir que 0m 18 de largeur, en a 0m 24. Lorsqu'en élevant le cuvelage, on est parvenu au massif de roc que l'on avait laissé subsister sous le châssis du premier picotage, on le fait tomber et l'on met à sa place un ou deux châssis de cuvelage ; ce dernier est appelé la clé. Les châssis étant placés, on en étoupe les joints et ensuite l'on enfonce de gros coins de bois entre la clé et le châssis à picoter qui est au-dessus, afin de bien serrer les uns contre les autres les châssis de cuvelage que l'on vient de poser. Cela fait, on abandonne le puits, on le laisse se remplir d'eau jusqu'à la hauteur du premier châssis à picoter, afin que le cuvelage ait le tems de se bien asseoir, et pour que l'eau de filtration qui arrive par derrière et qui tend à passer entre les joints, n'ait pas la même force et n'entraîne pas la cendrée avant qu'elle ait pris une certaine consistance. Au bout de trois ou quatre jours on épuise les eaux, on rebouche soigneusement avec de l'étoupe tous les endroits où l'on aperçoit quelques filtrations, et l'on serre encore les coins qui sont entre la clé et le picotage supérieur, afin que les châssis joignent bien et que le cuvage soit imperméable à l'eau.

Ce travail fini, on recontinue le creusement du puits, et lorsqu'on est assez avant dans le banc de craie renfermant des silex (*banc des cornus*), on établit encore un [illegible]

picotage pareils aux précédens; on en établit encore un
trième sur le premier banc d'argile (bleu), mais comm
est ici au-dessous du fort niveau, et que le poids à sout
est en outre plus considérable, il faut lui donner plus de fo
A cet effet, au lieu de deux châssis de picotage on en
trois l'un au-dessus de l'autre. L'inférieur est une trousse
pareille à celle dont nous avons parlé, et les deux autre
0^m 42 d'épaisseur et 0^m 28 de hauteur; on les picote
fortement que possible, et le cuvelage a 0^m 28 d'épaisseur.
les deuxieme et troisième bancs d'argile, on fait des pico
et cuvelages entièrement semblables.

Enfin, les derniers châssis de picotage, ceux que l'on
regarder comme le fondement de tout l'édifice de charp
de cette espèce de tour carrée qui revêt les parois du puits
posent dans ce banc d'argile connu sous le nom de dief
en met trois comme dans chacun des bleus, on leur donn
mêmes dimensions, et on les assujettit avec le plus grand

Au-dessous de ces châssis, le puits se continue et se
comme dans les exploitations ordinaires.

On voit d'après ce qui vient d'être dit, que l'ensembl
tous les châssis de picotage et de cuvelage présente comme
longue cuve carrée et sans fond, arrêtée à frottement dur
plusieurs de ses bandes (les trousses à picoter) contre les p
du puits. Comme l'eau du niveau ne saurait passer ni à tr
le dief, ni entre ce dief et les châssis inférieurs de la cu
cause du picotage, il s'ensuit qu'elle entoure la cuve à l'
rieur et qu'on a une libre communication entre le jour
excavations qui sont au-dessous du niveau.

On sent d'après cela, combien il est important que tous
cuvelages soient solides et faits avec soin; la plus petite
gence à cet égard, le moindre accident, si l'on n'y ap
un prompt remède, peut occasioner la ruine entière des e
tations, en y introduisant le lac souterrain qui est au-de
et comme presque toutes les exploitations communiquent
tre elles, la ruine de l'une entraînerait infailliblement
des autres. Aussi le foncement et le cuvelage des puits
peut-être le mieux soigné de tous les travaux que l'on fait
les houillères d'Anzin : on y a une classe d'ouvriers un
ment occupés de cet objet : les bois que l'on emploie sont
de chêne bien choisi; ils ont 0^m 28 à 0^m 40 d'équarri

et malgré cela la pression latérale des eaux est quelquefois si forte, qu'elle courbe et fait plier ces grosses pièces, ce qui oblige à les soutenir et à les étayer avec de grosses barres de fer.

La cherté du bois dans le département du Nord, les frais d'épuisement, le nombre des ouvriers qu'il faut employer au foncement des puits, etc., rendent ce travail excessivement coûteux.

On estime qu'un puits, avant d'avoir atteint la houille, revient à une centaine de mille francs; il y entre pour vingt-cinq ou trente mille francs de bois. Certains puits ont coûté plus de 300,000 francs.

Malgré toutes ces entraves, dit M. Brard, les mines d'Anzin, dont l'exploitation remonte à peine à cent ans, et dont les couches sont d'une épaisseur assez médiocre, n'en sont pas moins celles de toute la France, qui donnent les plus beaux résultats et les plus grands bénéfices à leurs actionnaires, tant il est vrai que l'art de bien exploiter et de bien administrer, surmonte les plus grands obstacles et supplée au peu d'abondance des minerais.

Lorsqu'on n'a qu'une faible quantité d'eau à contenir, il sufit généralement d'un cuvelage partiel.

Les puits étaient ainsi cuvelés en Angleterre, mais la grande cherté des bois força d'employer une autre méthode. En 1795 M. Barnes se servit, aux mines de Walker, d'un tubage en fonte de même diamètre que le puits, et il en obtint un bon effet pour traverser les couches de sable, celles surtout qui se trouvent près de la surface.

Ce système fut perfectionné par M. Buddle, qui imagina d'employer, au lieu de cercles en fonte, des segmens de cercle de même métal, assemblés au moyen d'oreilles saillantes en boulonnant avec des écrous: on place ainsi plusieurs de segmens les uns au-dessus des autres jusqu'à ce qu'on ait traversé la couche aquifère. M. Buddle appliqua ce système aux mines de Percy-Main, en 1796.

Le tubage en fonte remplace avantageusement le cuvelage en bois, et il serait à désirer qu'on pût l'employer en France avec autant d'économie qu'en Angleterre.

La méthode du *cuvelage est sans* contredit une excellente méthode, *pour arrêter les sources* d'eau que l'on rencontre

dans le percement des puits. Le seul inconvénient qu'elle pr
sente est son extrême cherté, qui provient des fortes dime
sions et de la grande quantité des bois employés pour ce tr
vail. C'est cette raison qui a fait chercher, en Angleterre,
moyen moins dispendieux que le cuvelage, pour arrêter l
eaux. On y est parvenu par une méthode dite Quaffering
elle a été décrite par M. Hammon, dans une notice insér
dans le tome VI des Annales des Mines, et d'où nous extray
ce que nous allons dire à cet égard.

Fig. 97. — Première reprise du puits partant du sol a.
Huit poutres destinées à fournir des points de suspension
cas de besoin, sont placées horizontalement à la surface
sol, et se trouvent retenues par les terres provenant de
première reprise du puits, qui élèvent ainsi le sol jusqu'en a

Fig. 98. — Pour établir cette reprise, on dispose sur
retraite une courbe en bois de chêne, de l'épaisseur d'une bri
que et de la largeur de quatre, et sur cette courbe on élèv
la maçonnerie, qui n'a que trois briques d'épaisseur; lorsqu'o
a élevé ainsi 0^m30 environ de muraillement, on remplit l
vide avec de la terre glaise qu'on refoule soigneusement ave
des bois debout. On continue ainsi jusqu'au sol. Les briques
au lieu d'être placées de niveau, sont disposées en spirale: o
évite de la sorte le raccordement à chaque tour du puits. Le
assises présentent ainsi une hélice qui continue dans toute l
hauteur du cylindre. Les briques de la première assise doiven
être amincies de manière à former le commencement de l'hélice
Il faut aussi placer le rang du milieu plus haut, de la moitié d
son épaisseur, que ceux de chaque côté.

Lorsqu'on attaque la deuxième reprise (fig. 99), on do
laisser au-dessous de la première courbe un massif d'une épai
seur convenable, pour supporter provisoirement la maçonnerie
On place une seconde courbe, sur laquelle on bâtit comme su
la première : lorsqu'on est arrivé au massif qui supporte l
première courbe, on l'abat en raccordant la maçonnerie infé
rieure avec le dessous de la courbe. On ne fait tomber la terr
qu'au fur et à mesure qu'on la remplace par des briques do
on pose deux ou trois assises à la fois. On opère ainsi le rac
cordement de la première avec la deuxième reprise ; en don
nant au puits une forme cylindrique et un diamètre convenabl
on peut faire de grandes reprises sans dangers d'éboulement.

Fig. 100. — Dans la troisième reprise, on a trouvé en *c* une source qu'il s'agit d'arrêter. Pour cela on met derrière le muraillement un tuyau en fer-blanc de 1^m de longueur $0^m\,05$ de diamètre, et percé dans toute sa hauteur de trous de $0^m\,013$; on peut encore employer des caisses en bois de $0^m\,08$ sur $0^m\,04$, percées de trous comme les tuyaux. On place la caisse verticalement sur la courbe et contre la terre, de manière à ce qu'il reste au moins $0^m\,05$ d'argile entre elle et le muraillement; on lui fera au besoin un peu de place dans la terre. La courbe est percée horizontalement dans son épaisseur, et puis verticalement, pour trouver l'orifice de la caisse. Cela fait, on peut bâtir sur la courbe, sans être gêné par l'eau qui s'écoule par le trou de la courbe. Lorsqu'on remplit les vides, on commence du côté opposé de la caisse; mais il faut conserver une pente convenable pour que l'eau trouve son écoulement par les trous de la caisse, et puisse se vider par le trou de la courbe. On augmente la longueur de la caisse à mesure qu'on élève la maçonnerie : on ajoute pour cela des morceaux de bois d'un mètre, qui s'emboîtent l'un dans l'autre, et l'on continue ainsi jusqu'à ce qu'on ne rencontre plus d'eau; on ferme alors l'ouverture de la caisse au moyen d'une petite planche, et le muraillement se poursuit sans laisser de vides. L'eau arrive ainsi dans le puits d'où il est facile de l'épuiser. Comme elle a toujours son écoulement libre, elle ne tend ni à forcer son passage entre le mur et la courbe, ni à exercer une pression contre la maçonnerie, trop fraîche pour pouvoir y résister.

Si dans la reprise suivante la source coule toujours, on la conduit le long des parois du puits par les moyens suivans. On applique à la courbe une guirlande (fig. 101). C'est un liteau en bois de $0^m\,05$ à $0^m\,08$ carrés, qu'on dispose sur les bords de la courbe de manière à former une saillie de $0^m\,08$, sur la face intérieure du puits. Ce liteau est cannelé sur toute sa face supérieure, pour recevoir l'eau de quelque côté qu'elle vienne. Le fond de ce canal est troué dans un endroit pour recevoir un tuyau de cuir qui conduit l'eau au fond du puits. On pourrait, au lieu de liteau, et si l'on prévoyait à l'avance le besoin de s'en servir, établir le canal dans la courbe même. Il faudrait alors poser la première assise de briques $0^m\,05$ en arrière, et faire dépasser chaque assise de $0^m\,013$, afin de se trouver à la *quatrième les dimensions* du puits. Ce dernier

système est plus solide et ne présente pas de saillie
peut l'appliquer en tout tems.

Plus tard, lorsque la maçonnerie sera assez s
consistante, on enlevera le tuyau de cuir, et l'on
trou de la courbe au moyen d'un tampon. De ce
la source se trouvera complètement arrêtée, et n
couler dans le puits.

Si le terrain était trop peu consistant pour
poids de la maçonnerie, il faudrait avoir recour
suivant : Huit tringles en fer de 0m027 carrés e
gueur convenable, sont disposées contre les par
Leur extrémité supérieure est taraudée et passe d
au bout des arbres placés sur le sol ; leur extrémi
est pliée en crochet et prend la courbe en bois.
doivent être en fer plus fort que les tringles ; ils
à ces tringles.

Le muraillement se trouve ainsi suspendu aux
place au fond du puits, une courbe deux fois p
celles qui ont précédé, mais de même diamètre i
commence à bâtir sur toute sa largeur, sauf la pla
gile, de manière que le mur, à la première assise,
l'épaisseur précédente. A chaque assise cette épa
diminuant, de manière à reprendre l'épaisseur o
mur à une hauteur de 1m50 environ. Le muraille
tinue ensuite jusqu'à la courbe supérieure comm
naire ; on sort les crochets l'un après l'autre, à m
maçonnerie les remplace.

Si l'on n'avait à suspendre qu'une partie du mu
une certaine profondeur, on pourrait, afin d'é
gueur des tringles, faire quatre entailles pour
poutres, ou bien percer seulement la maçonnerie
voir des traverses, dans le cas où une base co
viendrait entre ces traverses et le mur que l'on v
ter.

M. Hammon fait remarquer que généralement o
besoin de se servir de tringles, et que, lorsqu'el
cessaires, on peut employer celles destinées aux po
la forme et les assemblages conviennent parfaite
usage.

Les briques que l'on emploie pour ce travail d

longueur sur 0^m10 de largeur et 0^m 07 d'épaisseur. vent être parfaitement cuites et fabriquées avec de qui ne soit pas trop grasse, mais cependant pas assez our rendre les briques fragiles. L'emploi du ciment ue n'est pas nécessaire. Un mélange de chaux et le bonne qualité, suffit pour établir une construction durable.

ravail de ce genre a été exécuté aux mines du Vigan. s carré-long et boisé servait à l'extraction d'une couche, et il fallait approfondir le puits pour arriver ixième couche; on fonça le puits en changeant grant la forme carrée en forme ronde. Lorsqu'on fut arus du puits, on éleva le muraillement jusqu'à la preche, puis on le continua en remblayant les angles re à obtenir une forme ronde. Le boisage était ensure qu'on disposait la maçonnerie. On obtint ainsi truction parfaitement solide et impénétrable aux eaux. t à la dépense, 33 metres de muraillement ont été en vingt-un jours, par deux maçons anglais travaillant ur, par poste de six heures. On les payait à raison ncs le mètre courant. Les manœuvres étaient à leur e puits a 2 mètres de diamètre, et il a fallu 730 ur mètre de hauteur.

CHAPITRE XII.

ÉPUISEMENT DES EAUX.

ons dit que les eaux arrivaient continuellement dans par les fissures du terrain; leur épuisement est plus dispendieux suivant leur quantité; dans certaines retire trois fois plus d'eau que de charbon.

en le plus simple d'épuiser les eaux est une galerie ent; mais il n'est pas toujours possible d'en établir à cause des localités, soit à cause des frais. Nous ue *la pente convenable* à donner à ces galeries était

de $0^m 001$ à $0^m 002$ par mètre, et que si la quantité
pas très considérable, la galerie d'écoulement peu
même tems de galerie de roulage, en y pratiquant
Lorsqu'on ne peut pas avoir de galerie d'écoulem
concentrer et simplifier l'épuisement ; car, en aug
nombre des appareils, on augmente la somme des
On cherche donc à concentrer les eaux dans un
nommé puisard, ou un réservoir situé à côté du
on les épuise. A la vérité, en concentrant les e
élève d'un niveau plus bas ; mais cette différence d
peu sensible sur la hauteur du puits ; si, cependa
assez considérable, on pourrait avoir une pompe p
à un certain niveau.

La seconde condition est d'épuiser, autant qu
verticalement ; car à égalité de hauteur, l'épuisem
facile et moins coûteux que l'épuisement incliné.

Enfin, le moteur doit être placé à l'intérieur
et l'on doit disposer les travaux d'exploitation en
du puisard, de manière à ce que les eaux s'y ren

L'épuisement, dans les mines, se fait au moyen
ou de pompes mues par des machines situées au jo
centre les eaux dans le puisard, qui a le même dian
puits, et une profondeur variable suivant la qua
qu'il doit contenir. Dans le cas ordinaire, où l'ép
fait la nuit, on donne au puisard 26 ou 30 mètre
deur, et l'on peut avoir un ou plusieurs réservoirs
quant avec le puisard par un trou de sonde ferm
d'un robinet. Ces réservoirs tiennent entièrement
sard quand on emploie des pompes.

Les réservoirs sont plus faciles à creuser que le
ils offrent moins de variations dans le niveau de l'
tre, ils épurent les eaux, qui déposent au fond to
tières nuisibles aux corps de pompe.

Lorsque l'épuisement a lieu par des pompes, o
blir, pour couvrir le puisard, un plancher percé d
ture par où passe la pompe.

Il faut de tems en tems curer le puisard et le ré
curage est pénible, surtout quand il y a beauco
Dans les puits où l'on ne place pas de planches sur
il est nécessaire de le répéter plus souvent.

;, elles doivent être très solides; elles sont en pin, avec le fond cloué l'un sur l'autre à joints croisés. Les e 8 à 10 hectolitres ont un mètre de diamètre au et $0^m 89$ aux deux extrémités, sur une hauteur plus grande; elles ont cinq cercles en fer, et des bandes ond aux douves; les douves ont $0^m 04$ d'épaisseur et $0^m 10$ de largeur; chaque cercle est retenu par des fer; on donne à ces pièces une longueur et une larz grande pour que le ventre de la tonne soit presque nt couvert de fer; les chaînons sont en fer de Bourt sont fixés aux anneaux qui terminent les cables.

nnes prennent l'eau d'elles-mêmes dans le puisard; de en les faisant basculer sur le devant du puits où un dégorgeoir; il faut quinze secondes environ, y le tems de ralentissement qu'on donne près de l'ori-uits, pour vider une tonne. La vitesse qu'on leur im-arie entre $1^m 20$ et $1^m 40$; elle n'est jamais plus de ne plus grande vitesse serait désavantageuse. Le dé-e de 5 à 10 pour cent; on pourrait le diminuer, en nt la partie supérieure de la tonne d'un couvercle diamètre un peu inférieur. Le dégorgeoir a la forme sse dont le fond est incliné.

sement par tonne a l'avantage de ne pas exiger de agrès; il n'exige pas non plus que les eaux soient n pures. Les tonnes suivent l'abaissement des eaux,

Les pompes employées à l'épuisement ont été lo
construites pour élever l'eau à 10 mètres ; on avait ai
un puits, un grand nombre de pompes mues par une t
tige. Ce système était très coûteux, surtout à cause de
tions. On employa ensuite les pompes hautes, qui
l'eau à 30 mètres ; depuis quelques années, on em
pompes à haute colonne.

En Angleterre, on a des pompes de 60 à 80 mètr
cées en répétition les unes des autres : elles sont fc
A Saint-Étienne on a des pompes de 60 à 100 m
hauteur ; quelques-unes même ont 120 mètres.

A Poullaouën, M. Juncker a élevé les eaux, au m
deux pompes d'un seul jet de 170 mètres de hauteur.

En Bavière, une pompe élève d'un seul jet de l'ea
356 mètres, ce qui correspond à 445 mètres pour l'eau

On peut donc, en adoptant les perfectionnemens s
apportés à la construction des pompes, avoir une col
pompe occupant toute la hauteur du puits.

Les pompes sont foulantes ou aspirantes : les premiè
blent présenter un peu plus d'avantage.

Les pompes ont été décrites dans tant d'ouvrages di
que nous ne nous étendrons pas davantage sur ce suje
renvoyons aux excellens mémoires publiés dans les An
Mines.

CHAPITRE XIII.

TRANSPORT INTÉRIEUR.

On emploie pour le transport intérieur, l'homme, le
et les machines.

L'homme est employé comme porteur, traineur et
teur ; la journée est de 8 à 9 heures ; ce sont ordinai
des jeunes gens de 16 à 25 ans, qui font ce service.

Les porteurs transportent la houille sur leur dos, d

soutiennent d'une main, et ils s'appuient de l'autre
ton ; ils portent en même tems leur lampe. La charge
est de 50 kilogrammes; elle n'est que de 40 dans les
es plus inclinées. La pente maximum est de 45° à
ut absolument, dans ces grandes pentes, avoir des
une pente descendante au-dessous de 13° favorise le
; mais quand elle dépasse 13°, elle est moins avan-
i'un chemin de niveau, et à 20° elle est très fati-
s galeries doivent avoir au moins 1m 30; le sol peut
ais, pourvu qu'il soit bien éclairé. Il est avantageux
s distances peu considérables, 40 à 50 mètres, à
a fatigue ; cependant, la difficulté du chargement ne
s d'établir de relais. Dans ces diverses circonstan-
iffre du transport varie de 190 à 360 kilogrammes
s à 1 kilomètre. Ce mode de transport est générale-
ndonné aujourd'hui.

ineurs s'attèlent à une benne, à l'aide de bricolles ;
de la benne varie de 1 hectolitre un tiers à 1 hec-
a de 110 à 120 kilogrammes. La benne pèse 33 ki-
s, et coûte à Saint-Etienne 18 francs. La pente des
e traînage ne dépasse pas 16°. Lorsqu'il y a plus de
ut un pousseur ; la hauteur convenable des galeries
50, et la largeur de 1m 20. Cette largeur est né-
our le croisement des bennes. Le traîneur peut se re-
'aise pendant le trajet ; la distance doit être de
es.

utile varie beaucoup ; dans les mines basses, il est
250 kilogrammes transportés à un kilomètre ; dans
hautes, de 400 à 800 ; ce chiffre peut même aller

ouettes donnent un effet utile qui excède d'un quart
raînage ; on dispose le service par relais de 50 mè-
faisant marcher les brouettes sur des planches ; la
dinaire est de 100 kilogrammes ; mais elles ont l'in-
it de briser la houille dans les transbordemens.

evaux que l'on emploie dans les mines, sont des gros
ou des petits chevaux. Les gros chevaux ont 1m 50
et leur dépense journalière s'élève à 4 francs. Les
evaux *ont 1m 35, et* dépensent 3 francs par jour.
its chevaux présentent de grands avantages ; ils coû-

tent moins d'achat, leur dépense est moindre, ils fon même transport, ils sont moins délicats, ils vont plus vi ils résistent mieux à la chaleur et au mauvais air; ils plus faciles à conduire, ils conviennent au transport dans galeries basses, ou celles dont la température est très cha et le sol humide, ce qui détruit le sabot des gros chevaux.

Les gros chevaux conviennent, dans le cas d'un tirage re pénible, soit par la pente, soit par le mauvais état des gale

Pour introduire les chevaux dans les mines par les puits place sur le cheval un filet de cordes qui l'enveloppe enti ment; ce filet est établi de manière à ce que, lorsque le ch sera suspendu, il se trouve assis sur sa croupe; on lui co les yeux, on met à ses pieds quatre manchons munis de l cles, on y passe une corde; on fait tomber le cheval, qu chute étourdit, et on le descend par le cable.

L'écurie est placée dans le voisinage du puits, près du min d'air. Les chevaux deviennent très gros et très gras les mines; mais leur vue s'affaiblit et ils sont sujets à la mo et à l'ulcération des pieds. Ils deviennent plus intelligens plus dociles qu'à l'extérieur, et l'on emploie même beaucoup chevaux aveugles.

Les chevaux sont attelés à une benne de 240 à 250 k grammes, pesant 80 kilogrammes et coûtant 33 francs; q quefois on les attèle à 2 bennes; ceci a lieu lorsque des t neurs amènent la houille jusqu'à l'endroit où les chevaux vaillent; le chiffre de transport varie de 700 à 1000 pour mines mal aérées; mais, dans des mines bien tenues, il de 1800 à 2700: on répare les chemins en brisant des sc tes, qu'on humecte et qu'on dame fortement dans la port de la galerie où le traînage doit se faire.

L'effet utile du cheval varie en raison des distances; pour distance moindre de 100 mètres, il n'offre pas d'avanta au-delà de 100 mètres, son effet utile dépasse celui de d traîneurs: au-delà de 300 mètres, il dépasse celui de trois t neurs, et la dépense du cheval est égale à celle de deux t neurs. C'est pourquoi, dans certaines mines, on fait aller chevaux au trot, quoique cela diminue un peu leur effet ut mais leur journée est plus vite finie, et on les remplace d'autres.

nce de parcours ne doit pas excéder 450 ou 500
vaut mieux percer un autre puits.
s gros chevaux, il suffit de donner 1m 60 de lar-
aleries, et pour les petits 1m 40; le sol doit être
mais plutôt pour les bennes que pour le cheval. On
à 13° le maximum des pentes à la remonte avec des
250 kilogrammes; quand la couche est plus incli-
luit à 13° la pente des traverses.
lans la mine des galeries de niveau, des galeries de
s galeries de traverse, il vaut mieux, au lieu de faire
toute la galerie de niveau et la traverse, les faire
monter et descendre.
nte dépasse 13° sans excéder 40°, il faut opérer la
'une manière continue: on place au sommet de la
e poulie; on y fait passer une corde qu'on attèle à la
le cheval fait descendre les bennes vides et remon-
nes pleines; il remonte ensuite à vide. Les chevaux
insi un effet utile de trois chevaux.
ente est trop forte et dépasse 40°, on fait agir les
par une machine à mollettes. Si la galerie est assez
ait remonter les bennes vides et descendre les bennes
a fois, sinon on les monte et on les descend l'une après
lors, pendant la descente, il faut, avec les vargues
, que le cheval tourne en sens contraire pour détour-
ue l'on fasse agir un frein pour qu'il ne soit pas
les bras du manège.
rsais a construit un vargue intérieur qui est à l'abri
onvénient. L'arbre en fonte (fig. 102) qui porte

Quant aux descentes, le cheval ne doit pas traîner dans
pente au-délà de 15° ; cette pente est à peu près celle où
bennes descendent seules, et pourraient blesser le cheval.

Les bœufs s'attèlent comme le cheval, et s'introduisent même; leur effet utile est à peu près le même que celui cheval, mais ils travaillent plus lentement, ils tournent di cilement, et supportent difficilement le mauvais air et la chaleu Ils présentent cependant de l'économie sous le rapport de le achat, de leur nourriture et d'autres dépenses; ils exigent moi de soins et ne perdent pas de leur prix en vieillissant. Ils conviennent que dans les mines spacieuses, où les transpo se font à de grandes distances.

Le mulet présente presque autant d'avantage que le bœu il fait le même service journalier que les chevaux, mais il e très difficile à conduire.

L'âne, quand il est robuste, fait à peu près la moitié de l besogne du cheval, et sa dépense est moitié. Il convient remplacement du cheval, dans les galeries basses.

Les chemins de fer sont généralement adoptés aujourd'hu pour le transport intérieur dans les mines. On se servait autre fois des chemins à ornières creuses; on emploie maintenan les chemins à rails plats et à rails saillans.

Dans les chemins à rails plats, les barres sont fixées à pl au moyen de longrines établies sur des traverses de distance distance, et les barres de fer plates sont assemblées par de vis à tête de fer noyées. Les traverses sont en pin de 0^m 1 d'équarrissage et distantes de 1^m; les longrines sont en chên de 0^m 08 sur 0^m 10 de hauteur. Les barres ont 0^m 029 d largeur sur 0^m 009 de hauteur. Un chemin de ce genre coût à peu près 5 francs le mètre courant, à St.-Etienne.

Détail du chemin établi aux mines de Mions (Loire).

Fer, 3 kilogrammes 85 par mètre à 0^f 36.	1 fr.	39 c.
Posage des barres	0	25
Vis à bois.	0	46
Longrines en chêne à 0^f90 le mètre courant.	1	80
Traverses en pin de 1^m20 de longueur à 0^f60 le mètre	0	72
Entaille des traverses et pose.	0	40
Déblai, remblai	0	25
	5 fr.	27



min présente des inconvéniens : les longrines se dé-
se fendent par l'effet de l'humidité, les barres s'u-
ilement, et le bois est mangé à son tour assez rapi-
par suite les réparations sont plus fréquentes, plus
ses et plus longues : aussi les a-t-on généralement
s.
nins à rails de champ sont généralement les seuls
ujourd'hui ; ils se composent de bandes de fer plat ;
sont placées de champ sur des traverses, et main-
noyen d'entailles faites sur chaque traverse, et de
traverses doivent être en chêne, leur distance dé-
paisseur des barres ; comme il arrive que celles-ci
horizontalement, on doit augmenter l'épaisseur des
pprocher les supports. Cette distance est de 0^m65;
ux barres 0^m 015 d'épaisseur ; l'entaille a 0^m 035
ur et 0^m 108 de longueur.
in ainsi construit peut porter des chars de 1200
s ; il faut environ 15 kilogrammes 1/2 de fer par
nt, qui coûte 2 fr. 35 de plus que le mètre courant
à rails plats.
dans les grandes courbes, donner au rail 0^m 03 à
ation au rail extérieur sur le rail intérieur, lors-
age se fait par hommes ; mais si le moteur est un
levera le rail intérieur de 0^m10 à 0^m15 sur le rail

ns de fer n'ont qu'une voie, mais on établit des
es de rencontre.
la plus convenable est celle sur laquelle les chars
à descendre seuls ; cette pente est de 0^m 005 par
es chemins extérieurs, mais on peut la porter
à 0^m 010 dans les chemins de fer de mines, et l'on
oins de soin à l'entretien, les boites sont moins
s, et le rapport entre les diamètres des roues et des
en général plus grand.
oy a déterminé cette pente, au moyen du dynamo-
pendant les distances étaient trop longues et les
posés de plusieurs chars, comme ils seraient expo-
cente, à sortir de la voie, on ne donnera au che-
pente de *0m 005.*
ale difficulté des chemins de fer est celle de la

construction des courbes; on est parvenu à vaincre cette culté, en modifiant la disposition des chars : le rayon à d aux courbes est 2 ou 3 mètres; il faut que, dans les courb chariot continue à tourner et que le frottement qui tient à l férence de longueur des deux axes soit détruit. Ces deux sont produits en donnant aux roues un jeu suffisant, et mettant à chacune d'elles de tourner librement. On emplo chars à quatre roues indépendantes, pour cela chacune des r de 0m 24 de diamètre, est garnie de deux rebords de 0 comme une poulie, et fixée à un petit essieu qui porte chape mobile autour d'un axe vertical, comme des roul de lit. Ce système est celui de M. Fournet.

M. Wery place les deux essieux à roues fixes d'un ordinaire, à 0m 40 l'un de l'autre.

Avec les chars à quatre essieux, on peut franchir des c bes de 3m de rayon.

Les roues doivent avoir 0m 015 à 0m 020 de jeu; elles moulées en coquilles comme celles des grands chemins fer (fig. 104).

Les essieux sont en fer tourné à l'endroit où porte le co sinet; ils doivent avoir 0m 30 à 0m 40; on les introduit pr que à frottement dans l'ouverture carrée un peu conique la roue.

Les chars se composent de deux sommiers longitudina de 0m 08 de largeur sur 0m 16 de hauteur, réunis par trois quatre traverses, et recouverts par deux ou trois planches peuplier de 0m 035 (fig. 103).

On peut mettre six ou sept chars à la file; il convient réunir de préférence les deux chars voisins par une chai unique placée au centre, plutôt que par deux chaînes plac latéralement.

Dans de fortes pentes, on peut adapter aux chars un fr qui presse les roues de derrière horizontalement; il se co pose de deux tasseaux de chêne portés par une barre de transversale. Le conducteur placé à l'arrière du convoi, m nœuvre ce frein très aisément.

Un cheval attelé à 7 chars à bennes, contenant, 4200 k grammes, peut faire 20 voyages par jour, en parcourant distance de plus de 500 mètres. L'effet utile d'un cheval

e fer, est de 46000 kilogrammes transportés à un

truit dans les mines de la Loire, des chemins de
; mais ce système, qui n'a été établi que dans les
sol est mobile, et qui a l'avantage de ne pas en-
rice, offre de grands inconvéniens. Le ballotte-
nt du défaut de stabilité du véhicule, occasione
erte de l'effet utile du cheval, et les réparations
uentes. Les frais d'établissement sont aussi plus
pour les chemins suspendus que pour les che-
es.

CHAPITRE XIV

EXTRACTION AU JOUR.

une galerie d'écoulement, on peut s'en servir
ge ; mais l'extraction se fait généralement par
'on emploie pour cela le cheval et la vapeur. Il
puisse employer d'autres machines que les ma-
ır ; les machines à vent ne peuvent servir à cause
ittence. Quant aux machines mues par l'eau,
as non plus employées ; car il est rare qu'un cours
près du puits, cette position étant désavantageuse.
intérêt à éviter le transbordement de la houille,
jour dans les mêmes bennes qui ont servi à l'a-
ıtier au bas du puits. On élève souvent deux
t ; chacune est attachée par deux chaînons aux
ne balance dont le centre est fixé à la corde du
pour cela que le puits ait un certain diamètre
) ; la vitesse est d'un mètre par seconde.
st trop étroit, on met les bennes à la suite l'une
ırs deux chaînons partant de la chaîne princi-
t prendre successivement les deux bennes ; on
élever trois ainsi. On laisse entre elles un inter-
recevoir commodément. Ce système est peu
s *mollettes* doivent être placées plus haut ; on

les met à 8 mètres au-dessus du sol, soit à cause de la p
que prennent les bennes, soit à cause de la facilité que
donne aux receveurs.

On pourrait même élever quatre bennes, en en pla
deux de front.

Les bennes contiennent 16 à 19 hectolitres à Mons.

Il est plus commode pour l'accrochage d'avoir une gr
tonne. Aussi elle présente un avantage sous le rapport de la
duction journalière dans des puits profonds de 300 à 400
tres, où l'extraction est en retard sur l'abattage; mais ces
occasionent des frais de transbordement et le brisement
houille : on peut même, avec des petites bennes, éviter un
veau transbordement, en les plaçant sur un char qui les
duit par un chemin de fer jusqu'au lieu de placement.

Quand il n'y a pas de transbordement, la galerie de
aboutit au pied du puits ; autrement on établit un
qui met la bouche de la grande tonne au niveau du sol.

S'il y a un puisard en contre-bas de la recette, on le
che d'un plancher volant formé de planches posées sur
ou quatre traverses établies sur des entailles pratiquées
le mur du puits. Ce plancher sert à empêcher la chute de
ouvriers dans le puisard.

Deux accrocheurs se tiennent dans la recette; ils guide
les bennes avec un crochet, pour qu'elles ne frappent pas
tre les parois du puits, soit en montant soit en descendant.

Les bennes d'extraction sont simplement accrochées
crochet qui termine les chainons ; ce crochet peut être
par des boulons. Les chaînons sont liés à la maîtresse ch
qui se trouve à l'extrémité du cable; au lieu de boulons
sont sujet à se dévisser, on préfère se servir d'une clavet
Les fers employés doivent être très doux et avoir des dim
sions très fortes.

Les chevaux agissent au moyen de manèges et de tambo
ils vont au trot, mais si le puits est en creusement et qu
les emploie à élever des déblais, ils vont au pas; on peut co
ter sur un effet utile de 60 à 70 kilogrammes élevés à 1 m
par seconde.

Les diamètres des manèges et des tambours varient se
les vargues ; ce diamètre doit être assez grand pour qu
cheval tourne aisément. En Allemagne, le diamètre des t

ge est de $2^m 50$, et celui du manège de 11 à 15 mètres ; $12^m 50$ et 15^m sont des nombres très convenables.

Le chemin doit être bien uni pour que le cheval ne s'abatte ; quand il y a plusieurs chevaux, le toucheur doit être prêt à crocher le cheval abattu ou à couper ses traits.

Les arbres des tambours sont en chêne très sain, de $0^m 45$ à $0^m 60$ de diamètre; leur hauteur est en rapport avec celle des poulies : on leur donne 4 à 7 mètres de hauteur. L'arbre est arrondi coniquement aux extrémités; il est équarri sur le reste, cependant il est tronqué pour recevoir les enrayeurs.

Les tambours ont deux mètres de hauteur ; ils sont presque toujours cylindriques. La forme à double cône qu'on leur a donné quelquefois pour compenser le poids des cordes, est moins avantageuse. Dans la pratique on fait les tambours légèrement coniques ; le diamètre inférieur surpasse de $0^m 05$ à $0^m 06$ le diamètre supérieur. Cette disposition a pour but de serrer la corde sur le tambour, en la faisant agir comme une frette, et de l'établir plus solidement ; elle empêche le glissement de la corde sur le tambour.

La masse du tambour est formée par deux, trois ou quatre encroix. Ces encroix se composent de quatre pièces longues assemblées en croix à mi bois ; ces quatre bras sont reliés par quatre traverses ; il y a en outre quatre contreforts d'où partent quatre faux bras (fig. 80). Les jantes sont formées de plateaux taillés circulairement et assemblés à mi-bois. Les ... sont assujettis au moyen de deux boulons.

Toutes ces pièces sont en chêne : pour empêcher que la corde ne tombe à terre, il est bon de placer un rebord ou simplement de prolonger les bras au-delà des jantes.

On applique sur ces encroix des douves en chêne ou en sapin ; elles sont planes et on les fixe sur les jantes au moyen de gros clous à tête noyée.

Les barres du manège sont en chêne ou en sapin; elles doivent avoir deux mètres de longueur de plus que le rayon du manège.

Pour soutenir l'arbre on le saisit par deux bras de fer.

La tête de loup est fixée à l'extrémité du bras par une cheville, et le bras entre dans cette pièce (fig 79).

Le tourillon supérieur de l'arbre est en fer ; il a deux ailes. Le tourillon inférieur *demande plus* de soin ; il porte plusieurs ailes *réunies entre elles par une* plaque.

Pour support du tambour, il faut un terrain
élève un cylindre de maçonnerie terminé un peu o
au centre est un vide occupé par une pierre de tai
trou rectangulaire où l'on place une grenouille en

Lorsqu'on commence un creusement de puits,
inclinée; mais on remblaie autour de l'arbre, et la
une position horizontale.

Dans le haut, le tourillon est fixé contre le son
tenu par une pièce en chêne. Ce sommier est e
0m 18 à 0m 22 au petit bout. Le gros bout repos
liers du puits; le petit bout sur un poteau en pi
une semelle.

La longueur du sommier est fixée par le diam
nège.

Pour monter le vargue, on établit sur le puits
ment, le sommier et son poteau; on tourillonne l'
monte au moyen de la chèvre, on dispose les enra
sant d'abord trois bras et ajustant ensuite le qu
traverses et faux bras se placent à mesure; on co
l'enrayure inférieure, on cloue ensuite les douves

Les poulies sont en fonte (fig. 81); elles ont
diamètre et 0m 08 à 0m 11 de gorge; mais on dir
deur en leur donnant 1m 50 ou 2m de diamètre
s'usent ainsi moins rapidement; il convient de
gorge 0m 20 de profondeur, pour empêcher que
saute.

Le chevalement le plus simple se compose de d
réunis par deux traverses horizontales, entre les
deux pièces verticales où se meuvent les poulies (
est bon de réunir ces deux pièces par deux petites
entre lesquelles la corde peut passer. Le plus sou
ploie les chevalemens à quatre poteaux, dont on
l'extraction par machines.

L'extraction par machines se fait au moyen d
couchés: ceux-ci sont plus faciles à établir que l
verticaux, ils n'exigent ni un si grand espace, ni s
poteaux; il suffit de chevalets.

Ils reçoivent le mouvement de la machine au
engrenage droit, les roues étant parallèles; quelqu

le tambour sert d'arbre à la machine. Les cordes s'enroulent plus régulièrement, on peut mieux les examiner.

Les poulies qui, dans les tambours droits, sont placées à des hauteurs différentes, se placent à la même hauteur dans les tambours couchés. Les premiers n'ont qu'un avantage, c'est de donner plus de fixité au chevalement.

Les tambours sont cylindriques, quelquefois coniques. Le tambour doit avoir un grand diamètre; les cordes se brisent moins et font moins de tours. En faisant abstraction des tambours à petit diamètre, ces diamètres varient de 4 à 6 mètres selon la profondeur du puits.

Le tambour est conduit par un engrenage qui ralentit la vitesse de l'arbre du tambour; le rapport de la grande roue au pignon dépend de la vitesse des bennes; cette vitesse peut être de deux à trois mètres et plus dans les puits étroits où les bennes glissent sans choc; mais dans les puits ordinaires elle est de $0^{m}75$ à 1^{m}, et rarement $1^{m}50$.

La largeur du tambour est habituellement de 1^{m} à $1^{m}50$; les cordes se suivent sur le tambour à un intervalle de $0^{m}14$.

Un tambour de ce genre est formé par deux enrayures composées de deux bras et de deux faux bras liés par deux tourtes. L'arbre est en fonte ou en fer; lorsqu'il est en fonte on lui donne une forme octogonale; on peut leur donner également une forme ronde.

Les axes en fer ont $0^{m}15$, ceux en fonte $0^{m}20$, et des saillies de $0^{m}03$.

Ces tambours sont portés par deux ou trois enrayures formées de bras attachés par des boulons, sur trois tourtes en fonte fixées sur l'arbre de la machine.

Le tambour doit être assez éloigné du puits pour que les différences de la corde, en s'enroulant, ne se fassent pas trop sentir. On le place à 15 ou 18 mètres. La machine doit regarder le puits; on l'enferme dans une petite maisonnette, et le machiniste est placé de manière à voir le puits.

On emploie aussi des tambours à petit diamètre, mais sur des puits peu profonds. Ces tambours évitent les engrenages; ils sont portés sur l'arbre de la machine; celle-ci est à haute pression et couchée.

Le diamètre *de ces tambours* est de 1^{m}, leur longueur de 2^{m}. *L'axe est en fer carré ou* en fonte; les douves composant le

tambour sont portées sur des couronnes placées en
chaque couronne est liée à l'axe par des coins ou des
les douves sont en chêne.

Ces tambours sont peu convenables, parce qu'on r
assez modérer le mouvement.

Les cordes employées sont rondes et de o^{m} 16 de ci
rence, elles pèsent 2 kilogrammes 50 le mètre courant
vendent 1 fr. 50 centimes le kilogramme.

Le chevalement se compose de quatre piliers réunis
traverses et des croix de S.-André. Les poulies sont
à 15 où 16 mètres de hauteur, pour les puits en creus
et à 9 ou 10 pour les puits d'exploitation.

Au lieu de cables ronds, on se sert dans les mines de
plates. Elles sont composées de quatre petites cordes
sont tordues à droite et deux à gauche; on les assen
moyen d'une machine qui a pour objet de les tendr
s'enroulent sur des tambours qui ont la largeur de la
Ils sont terminés par six ou huit bras longs, suivant
gueur de la corde; la corde passe ensuite sur des roule
poulies à gorges plates.

Ces cordes ont l'avantage de s'étendre très peu; el
sent un peu plus et produisent des compensations en
inégalités des charges, mais elles augmentent trop la vite
qu'il faut éviter lorsque le puits est destiné à la rem
à la descente des ouvriers.

On a aussi fabriqué des cables en fer plat, s'enroul
eux-mêmes, mais on a dû y renoncer à cause des no
accidens auxquels ils ont donné lieu; on se borne à pl
cable de ce genre à l'extrémité des cordes en chanvre
que la partie qui trempe soit moins sujette à être dét
La chaîne qui est liée au cable a jusqu'à dix ou do
tres; les anneaux ont o^{m} 013.

CHAPITRE XV.

MOYENS D'AIRAGE.

des points les plus importans de l'exploitation des n
celui qui a le plus occupé l'attention des gouverneme
hommes de science, c'est l'airage; aussi existe-t-il su
artie de l'exploitation, un grand nombre de mémoire
nt les fruits de recherches et d'expériences faites dan
t d'intérêt et d'utilité publique. Celui de M. Combes
e, à juste titre, le premier rang parmi tous ceux pu-
jusqu'à ce jonr. Ce savant professeur a ouvert à la science
ouvelle voie de recherche dont il a aplani les plus gran-
ficultés.

eurs causes tendent à vicier l'intérieur des mines : ce
espiration des hommes, la combustion des lampes,
à la poudre, la décomposition des bois, la fermen-
nte des matières combustibles, enfin, les gaz qui se
des combustibles fossiles. Les gaz nuisibles résultant
erses causes sont l'azote, l'acide carbonique, l'hy-
rotocarboné, l'acide sulfureux.

provient de la respiration et de la combustion
; sa pesanteur spécifique est de 0,976 ; il est im-
respiration et à la combustion.

cide carbonique est aussi le produit de la respira-
combustion des lampes, du tirage à la poudre,
ntation ou décomposition lente des matières com-
se dégage encore fréquemment des fissures du
rencontre parfois, dans les travaux des mines,
d'acide carbonique. Ce gaz, dont la pesanteur
de 1,524, ne peut être respiré sans danger,
nre *à l'entretien* de la combustion. Il occupe la
des galeries, et l'on peut juger de l'état de la

galerie, sous ce rapport, en approchant la lampe d
ne doit pénétrer qu'avec les plus grandes précaution
galeries que l'on pourrait supposer renfermer un am
carbonique.

Le gaz hydrogène protocarboné, qui est un com
drogène et de carbone, est connu dans les mines, sc
de *grisou*. C'est surtout dans les couches de houi
que ce gaz se développe principalement; cependa
rencontre quelquefois dans les couches de houille r
se dégage avec un léger bruit qu'on ne saurait mie
rer avec M. Combes, qu'à celui que produit l'eau
stant qui précède l'ébullition. Il s'échappe tantôt d
naturelles, tantôt des trous de sonde, et produit des
dans et continus. On voit souvent dans les galerie
sol est couvert d'eau, les bulles de gaz se succéd
ment et venir crever à la surface; il se dégage mên
pressions considérables, en traversant des masses d
à 20 mètres de hauteur. On reconnaît la présence
dans les mines par une impression semblable à c
toile d'araignée qu'on sentirait sur les yeux; il ar
que les mineurs le voient voltiger sous forme de bu
dies blanchâtres et transparentes; mais on le recc
plus sûrement à la flamme des lampes, qui s'along
git lorsqu'elle se trouve dans un milieu d'hydrogèn
boné; la couleur de la flamme est en outre d'un
tant plus foncé, que le gaz se trouve en plus gr
tité. Ce gaz se trouve en quantité très variable,
diverses parties d'une même couche; il est général
abondant dans le voisinage des failles, des étrangle
renflemens, et dans tous les joints où la houille c
Les portions de galeries récemment excavées don
coup plus de gaz que les galeries anciennes; aussi,
ment est-il plus considérable au moment de l'a
quand il survient des éboulemens. Le grisou se ren
vent dans les anciennes galeries ou les vieux ch
aérés, où il forme un mélange explosif; aussi, ne
approcher qu'avec les plus grandes précautions. L
protocarboné mêlé à l'air atmosphérique, forme
explosif. Le tableau suivant indique les proport
saires pour l'explosion.

...TIONS ...n ...nge.	FAITS OBSERVÉS.
2	Le mélange brûle sans détonation et avec une flamme bleue.
3	— —
4 à 5	— inflammation plus subite.
6	L'inflammation a lieu avec une légère détonation.
7	— détonation plus forte.
8	Explosion violente.
9 à 14	Inflammation, détonation décroissante.
15 à 30	L'inflammation ne se propage plus dans toute la masse; il n'y a plus explosion, mais la combustion a lieu dans la partie du mélange qui est en contact immédiat avec la flamme de la bougie; de sorte que celle-ci s'alonge, s'élargit et paraît environnée d'une espèce d'auréole d'un bleu pâle, qui devient d'autant moins sensible que la proportion d'hydrogène carboné est moindre, et qui disparaît entièrement quand cette proportion est au-dessous de 1/50.

...ide sulfureux est produit par le tirage à la poudre; il ...age en même tems de l'acide carbonique, de l'azote et ...vapeur d'eau; mais ces gaz se dégagent très vite. Il est ...e produit de la combustion de la houille et des boisages ...s mines en feu. Il a une odeur très âcre; sa pesanteur ...que est de 2,1204.

...doit user des plus grandes précautions, avant de péné... ...ns l'intérieur d'une mine, dans les parties surtout depuis ...ms abandonnées; il est important de s'assurer si l'air ...pirable ou non, ou s'il présente des dangers d'explo... ...es gaz *impropres à la* respiration et à la combustion, ...*vent être complètement* expulsés par l'effet des agens

chimiques, parce que ces gaz se reproduisant conti
on ne peut les chasser qu'au moyen d'un courant
sphérique; autrefois, il était d'usage, dans les 1
nant du grisou, de mettre chaque matin le fe
s'était accumulé pendant le jour précédent; des h
verts de vêtemens mouillés, pour éviter d'être br
fet de l'explosion, et munis d'une longue perche
laquelle était une mèche allumée, se couchaient à
et mettaient le feu au gaz; mais, outre les dange
méthode présentait pour les ouvriers chargés de
avait de plus l'inconvenient de remplacer le griso
cide carbonique et de la vapeur d'eau provenant
sion, et par conséquent, viciait l'air de la mine
elle maintenant abandonnée. Un courant d'air
tenu, est le seul moyen d'assainir l'intérieur des
une bonne ventilation, il n'est pas d'exploitation
ventilation peut être naturelle ou artificielle. El
relle, lorsque le courant d'air s'établit par la se
atmosphérique; elle est artificielle, lorsque ce c
exige l'emploi d'une force pour être entretenu d'
continue. Pour que la ventilation soit bonne, i
courant d'air continuel circule dans toutes les
mine, entraînant au-dehors les gaz nuisibles qui
sans cesse. Les travaux d'exploitation doivent être
telle sorte, que la ventilation se fasse, autant q
d'une manière naturelle. La ventilation repose
cipe naturel suivant : si l'on a deux colonnes d
l'on parvienne à raréfier l'air d'une de ces cc
à diminuer sa pesanteur spécifique, on obtient
d'air, c'est-à-dire, que le mouvement de l'air te
duire dans le sens de la colonne. Cette raréfacti
par différens moyens.

AIRAGE SPONTANÉ OU NATUREL.

L'airage naturel est dû à la température const
nes, celle de l'extérieur variant avec les saiso
différences de niveau des différens orifices d'une m
différences de dimensions de ces orifices. La
d'une mine est à peu près constante, c'est la

u : elle est de 12° à 13° en tout tems ; dans ies, cette température est de 30° à 40°. En uvement de l'air s'établit mieux en hiver qu'en qui occupe le puits reçoit des parois du puits qui élève sa température ; en outre, il se sature rs d'humidité à cette température plus élevée ; pécifique est donc moindre que celle de l'air vertu de cela, il tend à monter dans l'atmo- est remplacé par l'air froid extérieur qui s'é- ve à son tour. Pendant l'été, les parois du ent l'air, le rendent plus dense, et le courant avec plus de difficulté, à moins que l'excava- randes dimensions. La ventilation s'opère diffi- s équinoxes du 20 mars et du 20 septembre. uerons dans l'airage naturel, deux cas : celui une seule excavation, et celui où l'on a plu- es.

. — Lorsqu'on n'a qu'une seule ouverture, il courans, l'un qui est chaud et concentrique, froid et longe les parois du puits. La profon- on peut aller ainsi est très variable ; elle dépend la température locale ; on peut aller jusqu'à es, quelquefois même jusqu'à 200 mètres. La de l'influence sur la ventilation. L'airage est vé par des filtrations d'eau venant de la partie puits ; car l'eau, en tombant, entraîne de l'air produit un courant descendant le long des pa- u'il s'établit un courant ascendant concentri- ation est aussi favorisée par les grandes dimen-

d'un puits, on avait une galerie horizontale, n courant d'air en sens inverse ; l'un à la par- , l'autre à la partie inférieure. En hiver, le sortant est à la partie supérieure, et le courant à la partie inférieure. C'est le contraire en été. pour les puits, la ventilation s'établit d'autant t, que les dimensions de la galerie sont plus

eut aller au-delà de 200 mètres, ou que l'ai- *uffisant dans un* puits ou une galerie, on ac-

tive la ventilation en divisant l'ouverture en deux parti se sert, pour cela, d'une caisse ou d'une gaîne d'airag caisses sont établies le long de la paroi du puits, et re par des happes en fer; on en met trois par caisse de on fait une entaille dans le rocher, on y chasse une pi bois dans laquelle on introduit les happes; les caisses o général, 0m25 sur 0m40; l'épaisseur des planches 0m027, et la longueur convenable 2m50. La partie de l de caisse qui se trouve au-dessus du puits, est assuje moyen de charpentes; elle doit être placée de maniè pas gêner la manœuvre des bennes: il faut que l'air p dans la mine par la partie la plus basse des travaux.

Une gaîne se compose de moises, de tiges et de pla Les moises sont des traverses en pin de 0m20, équa leurs extrémités et aplanies à leurs faces antérieures; le sont des longrines en pin, aussi longues que possible; assemble à tiers bois sur les moises, et elles sont réuni des boulons; quelquefois on en place une deuxième lign l'on recouvre par des plateaux les plus larges possible fermer les joints, on établit une ligne de planchettes ques, et l'on remplit soigneusement avec de la mousse les joints. La ligne des tiges commence au bas du pui faut, en outre, raccorder la gaîne, soit avec l'orifice trée de l'air, soit avec l'orifice de sortie; on doit, pou avoir soin de fermer, avec de la mousse, tous les joint maçonnerie, si elle est construite à sec. Souvent on la gaîne, en couvrant ses parois avec des planches fix des happes. Une gaîne de ce genre coûte de 25 à 30 fr mètre.

Pour que l'établissement de ces cloisons continues effet utile, il faut que la section du compartiment éti aussi grande que possible; aussi, doit-on prendre, po emplacement, la totalité de l'espace dont on peut di sans gêner la circulation des ouvriers et la manœuv tonnes d'extraction.

Au lieu de caisses en bois, on s'est servi de caisses ou de zinc; mais les premières ont l'inconvénient d'ê teuses, et d'obliger à prendre un petit diamètre; et nières sont trop sujettes aux ruptures, par suite de

voie de roulage sera établie au-dessous de la gaine. ie a de grandes dimensions, on peut la diviser en partimens par une cloison verticale. Lorsque la gaine a au sol, il convient de mettre la partie supérieure erie en communication avec une cheminée, et de te galerie par une ou deux portes, qui ne s'ouvrent laisser passage aux ouvriers (fig. 107).

me cas. — L'airage est plus facile à établir dans une nt les travaux communiquent avec le jour par deux rs ouvertures. Lorsqu'on n'a que deux ouvertures, la n s'opère, en vertu des différences de niveau de ces s, et l'on peut activer la ventilation, en augmente différence de niveau. Il suffit, pour cela, de surle puits le plus haut d'une cheminée en maçonnerie. ation de l'air s'établit d'autant plus facilement, que tures sont plus multipliées et plus rapprochées, et les plus spacieuses; dans ce cas, il est rarement nécesecourir aux moyens artificiels. Si les ouvertures sont et les galeries très longues, on peut diviser les traplusieurs parties, dont chacune est aérée par un cout de l'une des ouvertures à une autre. Dans les mi grande étendue, il est rare que l'airage naturel

est le bas du puits. Lorsque la mine n'a pas de grisou, on place ordinairement le foyer dans une galerie aboutissant au puits de sortie, et il est alimenté par l'air qui a circulé dans les travaux; on peut voir cette disposition (fig. 105). La galerie doit être muraillée en briques, et élargie dans la partie où se trouve le foyer, de manière à présenter la même largeur que devant le foyer. Ce n'est que lorsque le puits n'est destiné qu'à la sortie de l'air, qu'on place ainsi le foyer; une disposition plus fréquente est celle indiquée (fig. 106). L'emplacement du foyer communique avec la galerie par une galerie très étroite, et avec le puits par une cheminée inclinée qui va rejoindre le puits à une plus ou moins grande hauteur. On peut ainsi faire servir le puits à l'extraction, et régler plus facilement la circulation de l'air.

Si la mine contenait du gaz inflammable, il y aurait danger à alimenter la combustion avec l'air qui aurait circulé dans les travaux, et par conséquent serait vicié; il faut donc se servir d'un courant d'air pur venant de l'intérieur, ou si l'on veut employer l'air qui a circulé dans les travaux, il faut prendre des précautions pour que, dans le cas où cet air viendrait à s'enflammer, l'explosion ne puisse refluer dans la mine; mais il vaut toujours mieux n'employer que de l'air pur.

Dans les mines du Nord, qui sont infestées de grisou, on se sert d'une méthode particulière pour alimenter la combustion des foyers d'airage. L'air arrive directement de l'extérieur par des petits puits nommés *beurtias*, communiquant avec le puits principal d'extraction. Ces beurtias contiennent les échelles servant au passage des ouvriers. L'emplacement du foyer communique d'une part avec les beurtias, de l'autre avec le puits principal. On peut, au moyen d'une double porte percée de petites ouvertures et communiquant avec les beurtias, régler le courant d'air servant à alimenter la combustion. Une cheminée qui débouche dans le puits d'extraction à quinze ou vingt mètres au-dessus du foyer, sert d'issue à l'air échauffé; cet air se mêle avec le courant sortant de la mine, élève sa température et active le tirage. Il faut avoir le soin de donner à la cheminée un développement assez grand pour qu'aucune étincelle ne puisse arriver dans le puits où les gaz chauds se mêlent au courant d'air vicié. Une longueur de *vingt mètres* est suffisante. La galerie conduisant des beurtias

sortie doit être soigneusement fermée par deux
tes, afin que l'air vicié ne puisse jamais arriver au
ourrait, si l'on n'avait pas de descenderie ou beur-
ommuniquer par une petite galerie, le puits de des-
ir avec le foyer situé près du puits de sortie. Une
ourant d'air entrant serait conduite au foyer par
, et l'air chaud passerait dans le puits de sortie
minée d'une longueur convenable.
es de Seraing, en Belgique, on a établi un calo-
ulier.

e en un poêle de tôle de 8m de hauteur et de 1m 20
, revêtu intérieurement d'une chemise en briques
ie supérieure, et communiquant avec elle par deux
l'une, située près du sol, sert à l'entrée de l'air
près avoir circulé autour du poêle, entre dans la
ar l'ouverture supérieure située au plafond. Un
le traverse la voûte et rejette dans l'atmosphère
u foyer. Ce tuyau est muni d'un régulateur pour
age.

de usitée dans le Northumberland et le comté de
fère peu de celle des mines du nord de la France.
ont divisées en quartiers isolés, qui sont aérés
un courant particulier ; ces quartiers sont séparés
autres par des piliers de houille massive, des
riques ou des portes doubles fermant herméti-
armi ces quartiers quelques-uns sont moins infec-
ue les autres, et l'on se sert pour alimenter le
ourant qui a parcouru le quartier contenant la
ntité de gaz. Les courans des autres quartiers
lans le puits à un niveau différent. Le foyer, les
cheminée sont d'ailleurs disposés comme dans
Nord. C'est à M. Buddle que l'on doit cette mé-
diviser la mine en quartiers isolés, et le courant
branches.

ines employées jusqu'à ce jour pour la ventilation,
hines à piston aspirantes ou foulantes, le ventila-
tz, les trompes. Quelle que soit la machine que
, elle devra *toujours* satisfaire aux conditions sui-
doit déplacer un volume d'air considérable, dont



d'une vitesse modérée et sous une pression [
la pression atmosphérique; en outre la puis
chine doit être telle qu'on puisse à volonté aug
d'air circulant dans les travaux.

Les machines à piston aspirantes ou foulai
vénient d'être d'une construction difficile e
exigent de plus un entretien continuel, et
perte considérable de force motrice, perte so
rieure au travail utile. M. Combes à constat
du travail utile au travail moteur est de 1 à
chine de l'Espérance près de Seraing, de 1 à
Sacré Madame près de Charleroi, et de 1 à
Monceau-Fontaine près de Charleroi. Un décl
dit-il, ne doit pas être attribué à une mauv
des machines dont on vient de parler; elles s
bien établies. Il est inhérent au système des m
qui est radicalement vicieux pour le genre d'
produire les appareils destinés à l'airage. Il f
ces sortes de machines n'impriment pas à
inutile, et ne le compriment point au-delà
saire, pour le rejeter dans l'atmosphère si
aspirante, ou pour l'introduire dans la mine
traire.

Le ventilateur du Hartz est remarquable p
et par suite il offre un grand avantage sur
piston. Il peut être simple ou double; la figur
le ventilateur double. Il se compose d'un b
par deux secteurs circulaires, et de quatre c
mobiles *cc'* et deux fixes CC'. Les caisses *cc'*
voir dans les caisses CC'; elles sont ouvertes [
tent à leur partie supérieure une ouverture
pet s'ouvrant de bas en haut; et elles sont su
chaînes fixées au secteur. Les fonds des caiss
tiennent de l'eau, sont traversés par des tuyau
avec le conduit par où l'air arrive à la mach
sont munis à leur extrémité, qui doit dépas
l'eau, de clapets s'ouvrant du dedans en de
disposition de la machine, on voit que lorsq

ıchine exige peu de réparation, et les frais d'en-
t presque nuls. L'eau qui remplit la caisse fixe em-
e fuite d'air entre les parois des deux caisses, et
ont pas besoin d'être alésées: de là économie dans
établissement; mais elle a l'inconvénient d'absorber
rte une assez grande partie de la force motrice,
re la résistance que l'air éprouve à traverser les

npes s'emploient lorsqu'on a à sa disposition une
chute d'eau: elle doit avoir quatre mètres au
uteur, et la trompe sera établie près de l'ouver-
de l'air. La trompe dont nous donnons ici la
est celle qui fut établie aux mines de fer de Ran-
e) par M. D'Aubuisson (1). Cette machine, d'une
simple et facile, se compose d'un arbre de sapin
) recevant l'eau à la partie supérieure par le canal
tissant à une barrique B ouverte par le bas et plon-
n creux plein d'eau. L'arbre a 8m03 de longueur
uil du canal qui amène l'eau jusqu'à la barrique;
intérieur de l'arbre est de 0m 216. E est une
onte ou de bois sur laquelle l'eau vient se briser
par l'arbre creux; elle se nomme tablier et se
70 en contre-bas du fond supérieur. La distance
ce supérieur de l'arbre et le tablier est de 0m95; f
it par lequel l'air dégagé de l'eau se rend dans le

sa hauteur est de $1^m 325$; elle plonge de $0^m 85$ dans un bassin cylindrique, et repose sur deux pièces de bois mises en croix. Le volume d'eau motrice était de quarante à cinquante litres par seconde.

L'effet utile des trompes est représenté par une très petite fraction du travail dépensé : il est tout au plus de 0,15 de celui-ci. La trompe établie à Rancié servait à aérer la galerie Becq et l'air fourni par cette trompe devait circuler dans des tuyaux en fer blanc de $0^m 10$ de diamètre et d'une longueur de quatre cents mètres ; aussi fut-il nécessaire d'obtenir une forte pression dans la caisse de la trompe, à cause du frottement de l'air dans une conduite si étroite ; c'est pourquoi on fit plonger la barrique de $0^m 85$ dans le bassin cylindrique.

M. D'Aubuisson pense que, pour une forte trompe, on doit multiplier les arbres creux implantés sur le fond supérieur d'une même caisse. On doit encore placer l'étranguillon aussi haut que possible au-dessus du tablier. Il suffit de donner à l'orifice de l'étranguillon un diamètre suffisant pour que toute l'eau que doit recevoir l'arbre puisse y passer avec une vitesse de trois ou quatre mètres par seconde.

Les trompes sont, comme on le voit, des machines fort simples qu'on peut employer toutes les fois qu'on a à sa disposition une assez forte chute d'eau, et qu'on a des moyens faciles d'épuisement. Les frais d'établissement sont peu considérables, et ceux d'entretien presque nuls ; mais elles ne sont avantageuses que lorsqu'on peut disposer d'une chute élevée et d'une très grande quantité d'eau.

Si l'on voulait employer les trompes pour aérer une mine d'une grande étendue, il faudrait donner à la caisse une très grande dimension, donner au conduit d'air une section égale à celle des galeries de la mine, et adopter pour l'issue de l'eau, au bas de la caisse, une disposition analogue à celle indiquée par M. D'Aubuisson, et représentée (fig. 113 et 114). La caisse aurait la forme d'une baignoire, et les arbres seraient placés à l'une des extrémités. Le tablier serait un peu incliné en avant. L'eau, après avoir jailli sur le tablier, s'écoulerait vers l'extrémité opposée de la caisse, et sortirait par une *fente pratiquée* au bas de la paroi contre laquelle est appuyé *le tablier* ; elle remplirait l'espace fermé par la paroi verticale

rait par dessus le bord horizontal de la paroi. La cetté paroi serait de 0^m30 à 0^m 35. Le conduit lapté à l'extrémité de la caisse opposée à celle ou .rbres.

, M. Combes a pris un brevet d'invention pour : à laquelle il donne le nom de ventilateur à ailes qui se trouve décrite au long dans son mémoire Cette machine mérite à tous égards de fixer l'at-ıle paraît remplir toutes les conditions nécessaires onne machine d'airage, savoir : l'économie des ssement et de construction, l'économie du travail .a facilité de régler la ventilation. Ce ventilateur remplacer la machine à piston du puits de l'Es-ıeut, au moyen d'une légère modification, servir soufflante. Pour tous les détails sur cette ma-renvoyons à la description qui en a été donnée ıbes et que nous ne pourrions que transcrire ici.

ıd'airage et les machines ont leurs inconvéniens Ainsi, avec les foyers, la dépense en combustible ıidérable pour un même effet obtenu. Il y a danger car il peut arriver que l'air chargé de grisou pénè-les portes et arrive jusqu'au foyer, et si ces portes ırsées, il serait impossible de rétablir la direction l'air. Mais la ventilation se règle plus facilement ›yers que par des machines.

nes sont sujettes à des dérangemens qui peuvent la ventilation, et par suite arrêter les travaux ; en outre un puits uniquement consacré à l'airage.

; sont jusqu'à présent généralement employés, les machines présentent un avantage marqué sur ıs le rapport de la force, et comme quelques-unes ıblir très simplement et à peu de frais, nous con-ıs employer de préférence aux foyers d'airage, s que les circonstances locales le permettront; toutes les fois que l'on pourra disposer d'un ment pour l'airage.

DISTRIBUTION DE L'AIR DANS LES TRAVAUX.

Après avoir exposé les moyens de produire la ventila il nous reste à indiquer comment l'air doit être distribué les travaux souterrains. Nous prendrons pour exemp mines du nord de l'Angleterre, parce que les difficu sont plus grandes que partout ailleurs, et que l'airage admirablement bien conduit.

La figure 115 indique la disposition autrefois emp dans ces mines, pour la conduite de l'air. Le puits est en trois compartimens au moyen de cloisons. L'air arr par les compartimens, se répand dans les travaux; obligé de passer successivement dans chaque galerie p portes et les barrages qu'il rencontre sur sa route; il au foyer d'appel *f*, et remonte par le compartiment. méthode avait le grave inconvénient de faire parcourir à une trop grande étendue, et de laisser accumuler dans l rieur de la mine, où n'arrivait pas le courant d'air, de amas de gaz, qui souvent occasionaient de graves e sions. Les inconveniens de ce système furent vivement s par les hommes de l'art, et la méthode proposée par M. S ding de Workington, et modifiée par M. Buddle, v remédier. Cette méthode généralement employée aujourd consiste à diviser le courant d'air en plusieurs bran Avant l'introduction de ce système, par M. Buddle, parcourait souvent une étendue de trente milles depui point de départ jusqu'à son point de sortie. Il y a dans que mine des ouvriers nommés wastemen, parce qu'il continuellement occupés à visiter les excavations; ils on telle habitude, qu'ils peuvent dire au son que rend l'ai des portes, si l'airage se trouve dans de bonnes conditio disent que les portes chantent ou appellent, lorsqu'il y a que dérangement dans la voie d'airage. Il existe un autre de dérangement c'est lorsque les portes deviennent si lo que les enfans auxquels elles sont confiées ne peuvent ouvrir ni les fermer; aussitôt qu'ils s'aperçoivent de c crient *holloa*, les portes appellent.

Dans le système de M. Spedding, tout le courant rrivenant se rendait par une seule voie, au foyer d'appe

ible ou non, ce qui n'était pas sans danger, et
1 à de nombreuses explosions de gaz.
7, M. Buddle qui, depuis long-tems, s'occupait de
s à cet égard, imagina de faire arriver seulement
du courant au foyer d'appel, tandis que l'autre se
lirectement dans le puits de sortie, mais à une cer-
eur.
ieurs n'adoptèrent ce système qu'avec répugnance,
le la ventilation perdrait de son activité par cette
vision du courant d'air, mais ils ne tardèrent pas
d'opinion à cet égard. M. Buddle, dans son système,
ourant d'air au fond du puits, en deux branches
ainsi que le montre la figure 116. Les flèches sim-
uent la partie des travaux où l'air est libre de tout
xplosible, c'est-à-dire ne contient pas plus d'un
d'hydrogène carboné, ce qu'on peut reconnaître au
: la flamme de la lampe. Les autres flèches indiquent
des travaux où l'air contient un mélange explosible;
e dirige en D et se rend dans le puits de sortie; il
chaleur de l'air échauffé par le foyer d'airage, ce qui
n ascension au jour. Au moyen des cloisons indi-
la figure, on voit qu'il est facile de faire parcourir
it d'air toutes les parties des travaux, et par consé-
lébarrasser ceux-ci des gaz nuisibles qu'ils pourraient
La ventilation se règle à volonté. Les cloisons sont
s munies de guichets, et en réglant l'ouverture de
:ts on distribuera le volume d'air, dans telle propor-
ı voudra, entre les groupes. Les dimensions de ces
épendent de l'étendue du groupe.
mpes ou quartiers sont séparés les uns des autres,
liers massifs ménagés pendant l'exploitation, ou par
en maçonnerie; il faut cependant avoir le soin de
re ces quartiers les communications nécessaires pour
:; mais pour maintenir entre les groupes un isole-
plet, on établit dans le passage des portes princi-
es *main-doors*, qui doivent être très solides et fer-
iétiquement. On établira au moins deux portes prin-
éparées par une distance assez longue dans chaque
afin qu'il n'y ait jamais dans le roulage qu'une seule
iverte à la fois; souvent même on place trois portes.

Quant aux travaux dans lesquels on n'a plus à rev
les isole des travaux en activité, soit par des piliers n
soit par une maçonnerie; on y pratique une porte d
geur suffisante pour le passage d'un homme, afin de
pénétrer par la suite dans les anciens travaux, s'il e
saire; mais cette porte doit être fermée hermétiquen

CHAPITRE XVI.

ÉCLAIRAGE.

L'éclairage se fait dans les mines, au moyen de cl
ou d'huile. Lorsqu'on emploie les chandelles, les ch
ont une forme particulière. Ce sont de petits instrum
portant une pointe qui sert à les fixer, soit au ch
mineur, quand il descend, soit dans la roche ou le
quand il travaille.

Dans les mines où l'on brûle de l'huile, on se ser
pes en fer ou en cuivre; celles en fer sont les plus
nes. Ces lampes (fig. 117) sont formées de deux
presque hémisphériques, la partie supérieure porte
couvercle à charnière, qui se ferme au moyen de
chette, et que l'on ouvre pour nettoyer ou changer l
Cette lampe est suspendue à une queue de fer term
un anneau recourbé; c'est par ce crochet que le min
sa lampe sur son doigt, ce qui lui laisse la liberté de
vemens. Les deux pointes placées à l'extrémité infé
la queue, servent à maintenir la lampe éloignée de l
de manière à ce qu'elle soit toujours librement su
L'huile dont on se sert de préférence, est de l'hu
ou de noix. Les lampes doivent contenir la provisio
nécessaire pour un poste, 65 grammes environ. C
rouleurs seront un peu plus grandes, parce que la
tion se fait plus vite pour les lampes en mouvement

stent en place. Outre la lampe, chaque mineur
'ec lui un briquet, une pierre à feu, de l'amadou
petites mèches soufrées.
›yait aussi, dans les mines contenant du grisou,
:nt nommé rouet à silex : cet instrument se com·
· roue d'acier frottant sur une pierre à feu, et les
illissant par suite de ce choc, suffisaient pour
ıineur. Ces rouets variaient de grandeur aussi bien
e; les dimensions habituelles étaient $0^m,15$ à $0^m,20$
. Cet appareil, qui exigeait l'emploi d'un homme,
spendieux; dans une seule mine des environs de
, les frais occasionés par ce mode d'éclairage étaient
ıcs par mois. On se servait principalement du rouet
les mines de Liége et du nord de l'Angleterre.
. modes d'éclairage que nous venons de citer fu-
:n 1816, les seuls employés; mais les nombreux
quels ils donnaient lieu, avaient depuis long-tems
ıtion publique. En Angleterre, où les explosions
t fréquemment, il s'était formé une société, dans
le d'engager les savans à tourner leurs recherches
n d'obtenir un mode d'éclairage présentant plus de
docteur Paris, dans son Histoire de sir Humphrey
se tous les détails relatifs à l'heureuse découverte
gueil de la science, le triomphe de l'humanité et
siècle dans lequel nous vivons. Ce fut à une épo-
lle tout espoir de réussite était regardé comme
que M. Wilkinson, avocat de Londres, suggéra
lir une société pour rechercher s'il n'y aurait pas
›yens de prévenir les nombreux accidens qui affli-
ıines du Northumberland et du comté de Durham.
:nce, une société fut formée à Bishop-Wearmouth,
·e 1813. Peu de jours avant la première séance,
ıersonnes avaient été tuées dans une mine de
Ralph Milbanke, un des propriétaires de la mine,
: cette première séance, pour rendre compte des
s de l'accident. A cette époque, ainsi que l'établit
;ray, on avait un si faible espoir d'arriver à un
ıultat, que le but que se proposait la société,
ıain *qu'il fût dans son* principe, était regardé par
s personnes, comme chimérique et insensé. Ce-

pendant, la société accablée par les difficultés et les décou gemens, et par les nombreuses propositions de moyens imp ticables qu'on lui transmettait de toutes parts, n'en persi pas moins dans son but, et réussit à établir des communi tions avec les autres sociétés des différentes parties royaume.

Ce fut par suite d'une communication particulière faite le docteur Gray à son ami sir Humphrey Davy, que ce d nier fut engagé à appliquer ses connaissances chimiques à recherche de la nature du gaz inflammable des houillères, e la découverte des moyens de prévenir les explosions de ce g Au mois d'août 1815, Davy se rendit à Newcasle, où il une entrevue avec M. Buddle, que nous avons déjà eu p sieurs fois l'occasion de citer; il fournit au chimiste une c lection de gaz pris dans les mines et sur lesquels devai porter les expériences. A son retour à Londres, sir Humph se mit à l'œuvre avec ardeur, déclarant dans une de ses l tres, qu'il n'éprouva jamais autant de plaisir d'aucun de travaux chimiques; car, disait-il, je crois que la cause l'humanité en retirera quelque profit.

Je trouve, par l'analyse chimique, dit ce savant, da une communication confidentielle datée du 30 octobre 181 que le grisou n'est autre chose que le gaz hydrogène carbo ainsi qu'on l'avait déjà supposé. C'est une combinaison chi que de gaz hydrogène et de carbone dans les proportions quatre parties en poids d'hydrogène, et de onze parties et mie de carbone. Je trouve qu'il ne fera pas explosion, s'il mêlé avec moins de six fois ou plus de quatorze fois son vol d'air atmosphérique. L'air rendu impur par la combust d'une chandelle, mais dans lequel la chandelle brûlera core, n'occasionera pas l'explosion du gaz, et lorsqu lampe ou une chandelle brûle dans un vase clos n'ay qu'une ouverture en dessus et une en dessous, le méla explosible ne fait qu'augmenter la flamme de la lampe, finit par l'éteindre tout-à-fait sans produire d'explosion. J découvert que, lorsque le gaz est mélangé en certaines p portions avec l'air, il ne fait pas explosion dans un tube d le diamètre serait moindre de 2 millim., ou même dans un tu *plus large*, s'il y a une force mécanique qui pousse ce gaz *travers* du tube. Les mélanges explosibles de ce gaz

r exigent, pour faire explosion, une plus forte chaleur
s les mélanges de gaz inflammable ordinaire; le charbon
bois bien brûlé à la chaleur rouge, et ne donnant plus
flamme, ne fait détoner aucun mélange; le fer, en pe-
quantité, chauffé à la chaleur rouge, n'a également au-
e action sur un mélange explosif; mais la détonation a
a lorsqu'il est au rouge blanc.

La découverte de ces curieuses propriétés du gaz con-
it à plusieurs méthodes pratiques d'éclairer les mines sans
nger d'explosion.

Sir Humphrey décrit ensuite quatre lampes différemment
nstruites, mais reposant toutes sur les principes suivans :
1° un mélange d'azote et d'acide carbonique prévient les explo-
ons de grisou, et ce mélange est nécessairement formé dans
lampe de sûreté; 2° le grisou ne fait pas explosion dans
s tubes dont le diamètre est assez petit. L'entrée et la sortie
l'air se font dans ma lampe, dit-il, au moyen de ces tubes,
n sorte que, lorsqu'une explosion est produite artificielle-
ment dans ma lampe, elle ne se communique pas à l'exté-
eur.

Le 9 novembre, les recherches et les découvertes de Davy
rent soumises à la Société royale, dans un mémoire ayant
ur titre : *Du gaz inflammable des houillères, et des moyens*
éclairer les mines sans produire d'explosion (1).

Le docteur Paris donne tous les détails relatifs aux progrès
s recherches sur l'emploi des tubes de petit diamètre, et
s tissus métalliques dans les lampes de sûreté. Ces recherches
ouvèrent d'une manière évidente, que pour éclairer avec
sûreté, les mines infectées de grisou, il fallait employer une
mpe bien close, recevant l'air au moyen de petits tubes qui
permettaient pas l'explosion, et munie, à la partie supé-
ure, d'une cheminée construite d'après le même principe,
ur laisser passage à l'air vicié par la combustion. Davy, plus
rd, fit varier la disposition des tubes de différentes manières,
les remplaça enfin par des canaux qui se composaient de cy-
ndres creux en métal de diamètres différens, et réunis de ma-
ère à former des canaux circulaires d'un millimètre à un demi

(1) On the Fire-damp *of coal mines*, and on methods of lighting the
mines, *so as to prevent its explosion*.

millimètre de diamètre, et de 5 centimètres de longueur pénétrait par ces canaux en plus grande quantité qu les petits tubes. Davy trouva que des canaux en métal cés longitudinalement, pourraient être employés avec a de sécurité que les canaux circulaires.

Au mois de janvier 1816, sir Humphrey Davy écriva docteur Gray, lui disait: « J'ai inventé une lampe trè ple, très économique, et qui non seulement offre toute s possible, mais qui détruit la puissance de ce redoutable a le grisou, et en fait pour le mineur un objet d'utilité. première lampe, avec ses tubes ou canaux, présentait sécurité complète dans un milieu explosible; mais elle l'inconvénient de s'éteindre. Avec les tissus métalliques eut plus tard l'heureuse idée d'employer, le grisou con à brûler, et procure au mineur une lumière utile, tout mettant à l'abri des explosions. La première lampe, construite, est conservée dans la collection de l'Instit royale. Davy trouva que des tissus métalliques compos fils de 0m0007 à 0m0019 de diamètre, et contenant s ou 784 ouvertures par 27 millim., présentait toute séc dans un milieu explosible; ce fut donc ainsi qu'il établit lampes de sûreté, qui furent immédiatement adoptées au i de janvier 1816. Avant de donner la description de ces pes, nous allons en continuer l'histoire. Peut-être trou t-on que nous avons déjà donné trop de détails à cet ég mais ils offrent un tel intérêt à toutes les personnes qui cupent de mines, que nous pensons qu'ils seront bien acc lis par le plus grand nombre de nos lecteurs.

Au mois de mars 1816, dans une assemblée de propriét de mines qui eut lieu à Newcastle, on vota des remerci à sir Humphrey Davy, et l'utilité de la lampe de sûreté établie d'une manière positive. M. Buddle rapporta que d douzaines de ces lampes étaient employées dans les min Wallsend, et que depuis leur introduction, il n'y avai eu un seul de ces accidens qui se répétaient si fréquemm autrefois.

Au mois de septembre 1817, Davy, qui avait fai voyage en Ecosse, devait, à son retour, passer par castle; on fit de grands préparatifs pour le recevoir, un *fut donné*, afin de présenter à l'illustre savant un riche se

vaisselle plate. La réunion se composait d'un grand nombre de propriétaires de mines et de personnes qui avaient pris part au progrès de la découverte, et de la propagation de la lampe de sûreté.

Après le repas, lord Durham qui présidait l'assemblée, se leva, et s'adressant au célèbre convive : « Sir Humphrey, lui dit-il, il est de mon devoir de remplir le but de cette réunion, en vous présentant ce service, qui vous est offert par les propriétaires de mines de la Tyne et de la Wear, comme un témoignage de leur reconnaissance, pour le service que vous avez rendu à l'humanité. Votre brillant génie qui travaille depuis si long-tems à étendre les bornes de la chimie, n'a jamais obtenu un plus beau résultat et un plus noble triomphe. Vous aviez à lutter avec un élément de destruction, dont la puissance ne semblait pas pouvoir être restreinte; et qui mettait à chaque instant en danger la vie des intrépides mineurs employés au service des propriétaires de mines. Vous avez augmenté la valeur d'une branche importante de l'industrie; et ce qui est bien plus encore, vous avez contribué à la sécurité d'un nombre infini de vos semblables. Il y a près de deux ans que votre lampe est employée par les mineurs dans les plus dangereuses profondeurs de la terre, et partout elle a rempli le but que vous vous êtes proposé; sa supériorité est démontrée d'une manière incontestable. Nous avons, il est vrai, à déplorer plusieurs accidens provenant de la témérité, et l'ignorance avec laquelle plusieurs personnes se sont servies de votre lampe; mais ces accidens, quoique terribles, loin de diminuer le mérite de votre découverte, ne servent qu'à le relever davantage. Si votre nom avait besoin de quelque chose pour le rendre immortel, cette découverte suffirait à elle seule pour le faire connaître et bénir dans les siècles futurs. Recevez, sir Humphrey, ce présent, comme un témoignage de notre profond respect et de notre haute admiration, et puissiez-vous vivre long-tems encore pour continuer la noble carrière de découvertes scientifiques dans laquelle vous marchez à si grands pas, et acquérir, s'il est possible, de nouveaux droits à la reconnaissance et à l'estime du monde. »

« Messieurs, répondit sir Humphrey, je sens qu'il m'est impossible de répondre d'une manière convenable, à l'éloquente et flatteuse allocution de votre honorable président

L'éloquence ou même l'élégance de langage, sont inco
bles avec les sentimens fortement éprouvés, et vous
que je dois ressentir une assez grande émotion dans un
sion comme celle-ci. J'ai appris que mes travaux avai
utiles à une branche importante de l'industrie huma
rapport avec nos arts, nos manufactures et notre comı
Apprendre cela de votre bouche, est la plus belle récon
que puisse souhaiter un homme dont l'unique désir a tc
été d'appliquer la science à un but d'utilité. J'ai appri
que la découverte à laquelle vous rendez un si grand ho
a servi à mettre en sûreté la vie d'une classe d'homm
et laborieuse; cet éloge, venant de votre bouche et b
l'expérience, me fait le plus vif plaisir; car la plus
ambition de ma vie a été de mériter le nom d'ami de l'
nité. Vous venez de me donner, par ce riche prés
preuve de vos sentimens et de votre bonne opinion
égard. Je ne puis faire ici que de faibles et vains effor
vous remercier. Dans toutes les circonstances de ma vie
le souvenir de ce jour ranimera mon cœur, et cette
expression de votre bienveillance excitera ma reconnai
jusqu'aux derniers momens de ma vie. »

La lampe de sûreté dont nous allons maintenant don
description, rendit de suite, en Angleterre, de très
services; elle permit d'exploiter des parties de couches
était impossible de pénétrer auparavant sans danger,
put extraire la presque totalité de la houille que l'o
forcé d'abandonner dans les mines sujettes au grisou.
pilage se fit avec plus de sécurité et d'économie, dans d
ties de mines où l'on n'avait pas osé jusqu'alors l'entrepr

La lampe de sûreté se compose de trois parties princi
1° le réservoir d'huile; 2° l'enveloppe métallique; 3°
(fig. 118).

Le réservoir (fig. 119) est cylindrique et plus lar
haut, afin que l'huile soit moins éloignée de l'extrémit
mée de la mèche, et puisse l'alimenter facilement, mêm
qu'elle est près d'être entièrement consumée. Sur la par
périeure de ce réservoir, se trouve une ouverture cir
de 0,020 de diamètre, que recouvre la plaque horizont
porte-mèche; il est surmonté d'un anneau cylindrique
surface verticale intérieure est taillée en écrou. C'est p

verture circulaire qu'on introduit l'huile dans le réservoir. Le tube *a* est soudé sur le fond du réservoir, et s'élève jusqu'au-dessus de la plaque du porte-mèche qu'il traverse. Il reçoit une tige cylindrique qui le remplit exactement, et qui sert de mouchettes pour la mèche. Cette tige peut être arrêtée au moyen de la plaque, dont une extrémité est libre, et l'autre soudée sous le réservoir.

Le porte-mèche *p* a $0^{m}005$ de diamètre et $0^{m}030$ de longueur; c'est un petit tube vertical qui est soudé au centre d'une plaque horizontale de $0^{m}045$ de diamètre.

L'enveloppe métallique est formée d'un tissu en fil de fer ou de cuivre rouge de trois dix-millimètres de diamètre, et contenant cent-quarante ouvertures par centimètre carré; sa hauteur est de $0^{m}15$ à $0^{m}17$; son extrémité supérieure a $0^{m}035$ de diamètre, et l'extrémité inférieure $0^{m}038$ à $0^{m}040$. Elle a, par conséquent, la forme un peu conique, ce qui permet de la retirer avec facilité de la cage pour la nettoyer.

Pour éviter que la partie supérieure du cylindre métallique ne vienne à s'altérer, et à se trouer promptement par l'effet de la chaleur, M. Chevremont a adapté à la partie supérieure un cylindre en cuivre laminé, percé d'une multitude de petits trous, dont le diamètre égale celui des mailles du cylindre de toile métallique: cette pièce en cuivre est réunie à la toile de métal par un lien en gros fil de fer. La forme conique donnée au cylindre, est aussi une modification introduite par M. Chevremont.

La cage, qui sert à retenir l'enveloppe, se compose de quatre ou cinq petites tiges de fer de $0^{m}18$ de longueur. Elles sont fixées, par leur extrémité inférieure, sur le bord d'un anneau de cuivre, et par leur extrémité supérieure, sur une plaque de tôle de $0^{m}07$ à $0^{m}08$ de diamètre. Cette plaque doit être assez large pour couvrir le cylindre et le réservoir, et mettre la lampe à l'abri des gouttes d'eau; elle est munie d'un crochet servant à suspendre la lampe. L'anneau de cuivre *c* porte quatre ou cinq pas de vis. On fait entrer le cylindre dans la cage jusqu'à son bord inférieur, qui est fortement serré sur une virole en cuivre, reposant sur l'anneau; on visse alors cet anneau dans l'écrou du réservoir, et il fixe en même tems la cage, le cylindre et le *porte-mèche*.

Ces *lampes doivent*, *pour* remplir leur but, être soigneuse-

ment fermées, de manière à ce que l'ouvrier qui s'en sert, n
puisse pas l'ouvrir à volonté. Divers moyens ont été successi
vement employés pour opérer cette fermeture. On s'est d'a
bord servi d'une petite serrure ; mais l'entrée de cette serrur
se trouvait souvent obstruée par la poussière ou la boue, e
les ouvriers essayaient souvent de l'ouvrir ou de la forcer ; c
moyen était, d'ailleurs, assez dispendieux. M. Chevremon
proposa d'employer des cadenas à la Regnier ; mais ils avaien
l'inconvénient d'exiger beaucoup de soins et d'augmenter l
prix des lampes. Plus tard, on adopta généralement l'usage
d'une tige à vis *t*, qui traverse dans un tube le réservoi
d'huile, et pénètre ensuite dans une ouverture pratiquée su
le bord de l'anneau inférieur de la cage de fer ; cette vis n
peut être tournée qu'avec une clé particulière. La tête de l
tige est cachée dans le tube qui la renferme, à une certaine
profondeur, ce qui augmente la sûreté de la fermeture.

Ce mode avait aussi ses inconvéniens : la disposition du tube qui traverse le réservoir d'huile, complique un peu la construction de la lampe et rend sa fabrication plus coûteuse ; les deux soudures exigent de fréquentes réparations, et puis il n'est pas sans exemple, que des ouvriers aient ouvert leur lampe avec une fausse clé ou une petite pince.

M. Regnier, mécanicien à Paris, rue de Sorbonne, n° 4, a imaginé un mode de fermeture très économique, et qui paraît offrir toutes les garanties désirables. Il consiste à fermer la lampe avec une lame étroite de plomb laminé, dont on rapproche les deux bouts en la pliant, et qu'on marque d'une double empreinte, à l'aide d'une presse portative de l'invention de M. Regnier.

Ce procédé a fait l'objet d'une circulaire de M. le Directeur-général des ponts et chaussées et des mines (1), et d'où nous tirons tous les détails donnés ici.

L'appareil se compose :

1° D'une tige mobile de fer de $4\frac{1}{2}$ millimètres de diamètre, et d'une longueur suffisante pour traverser le chapeau en tôle ainsi que la virole en cuivre de la lampe, et pour pénétrer dans un trou cylindrique creusé dans le fond supérieur du réservoir d'huile.

(1) Circulaire sur un nouveau mode de fermeture des lampes de sûreté — *Annales des Mines*, 1832.

2° D'une petite lame de plomb, longue de 25 à 27 millimètres, large de $2\frac{1}{2}$ millim., et épaisse de $1\frac{1}{2}$ à 2 millim., qui traverse une ouverture longitudinale (semblable à l'œil d'une aiguille ou d'un carrelet) percée dans la partie inférieure de la tige mobile, entre la virole et le réservoir; ce sont les deux bouts de cette lame qui, repliés et rapprochés l'un de l'autre, comme il est dit ci-dessus, sont en quelque sorte, soudés à froid et marqués de la double empreinte par la presse de M. Regnier.

La tige mobile de fil de fer doit avoir la même grosseur que les tiges qui forment ordinairement la cage de la lampe, et qui servent à protéger la cheminée en tissu métallique contre tout choc extérieur. Elle peut être mise à la place d'une de ces tiges et en tenir lieu.

Quant au trou percé dans le fond supérieur du réservoir, il doit être assez profond pour qu'on ne puisse pas en retirer entièrement la tige mobile, lorsqu'elle est traversée par la lame de plomb timbrée, et quel que soit le jeu ou l'intervalle restant entre cette lame et la virole de la cage. Comme il convient que ce trou n'ait point de communication avec le réservoir d'huile, il faut, si le fond supérieur de ce réservoir n'a pas une épaisseur suffisante, ajouter au-dessus ou au-dessous de ce fond, soit une plaque de cuivre soudée à la soudure forte, soit une petite masse ou poupée de cuivre soudée ou vissée.

Cette espèce de fermeture est fort simple et d'une exécution très facile; elle a l'avantage de conserver à la lampe et à sa cage leur disposition ordinaire; elle dispense d'employer la tige à vis et le tube qui traversent le réservoir d'huile; elle diminue aussi les frais de fabrication et d'entretien, et il paraît que la dépense du renouvellement et du timbrage, n'excède pas un huitième ou un dixième de centime par jour, surtout si on défalque la valeur du vieux plomb. (Chaque lame longue de 27 millimètres, large de $2\frac{1}{2}$ millim., et épaisse de $1\frac{1}{2}$ millim., ne pèse que 9 décigrammes.

L'opération du plombage des lampes, au moment même où on les allume, n'exige pas une main-d'œuvre bien longue, quel que soit le nombre des lampes, si elle est convenablement ordonnée, et surtout si elle est divisée entre plusieurs ouvriers; *le premier allume* la lampe et la ferme; le second *met la lame de plomb* en place et la replie; le troisième m

que le plomb d'une double empreinte, à l'aide de la
qui doit être solidement fixée sur une table.

On pourrait, pour plus de simplification, se disp
l'emploi de la tige mobile en fil de fer, en rivant sur l
ou collet cylindrique du réservoir d'huile, une peti
de cuivre saillante et percée d'un trou corresponda
trou semblable pratiqué dans la virole de la cage. C'
dans ces trous qu'on introduirait la lame de plomb,
rapprocherait ensuite les deux bouts pour les timbrer

Enfin, on peut aussi ajouter la lame de plomb timl
lampes qui ont déjà la tige à vis, et réunir ainsi l
espèces de fermeture. Dans ce cas, la lame de plomb
la partie supérieure de la tige à vis entre le réservoir
et la virole de la cage, et son emploi n'exige l'additi
cune pièce nouvelle.

Pour timbrer les lampes de la première et de la t
espèce dont il vient d'être parlé, la presse, qui est e
d'étau, doit être couchée horizontalement; elle doit
cée verticalement pour celles de la seconde espèce, c
simplement rivé sur l'anneau du réservoir d'huile un
pièce de cuivre.

Les deux premières lampes offrent le même genr
rantie, garantie uniquement morale, il est vrai, pu
ne repose que sur la crainte d'une réprimande ou d'u
tion que le mineur encourrait, si on reconnaissait qu
vert sa lampe au mépris du réglement qui le lui défe
rantie, néanmoins, qui sera suffisante dans la plupart de
la lampe de chaque mineur porte son nom ou son nu
les surveillans font leur devoir, et si le réglement est
ponctuellement exécuté. Mais en réunissant les deux
de fermeture, c'est-à-dire, la tige à vis et la lame d
timbrée, on obtiendra encore plus de sécurité; car, il
peu probable qu'un ouvrier ose se hasarder à faire usa
fausse clé, quand il sera certain d'avance que sa co
tion sera reconnue et punie.

Un des reproches faits à la lampe de Davy, est cel
donner qu'une faible clarté, bien inférieure à celle de
ordinaires; cette perte de lumière interceptée par l
l'enveloppe, est d'un cinquième ou d'un quart; on re
cet inconvénient, au moyen d'un réflecteur destiné

, à l'aide de la pre
able.
ation, se dispense
, en rivant sur l'ann
huile, une petite p
ou correspondant a
de la cage. C'est
me de plomb, do
our les timbrer.
: de plomb timbré
réunir ainsi les
lame de plomb tr
tre le réservoir
a'exige l'additio

ière et de la tr
esse, qui est e
ent; elle doit
nde espèce,
ir d'huile u

le même genr
il est vrai, pu
primande ou d'u
reconnaissait qu'il
t qui le lui défen
lans la plupart des
nom ou son num
e réglement est
issant les deux
ris et la lame de
écurité; car, il es
rder à faire usage
nce que sa cont

e Davy, est celui de
ieure à celle des lam
erceptée par les fils
n quart; on reméd
teur destiné à conc

ter la lumière; il est en cuivre étamé ou arg
du reste, pas tenir compte de cette circonst
Lorsque le volume de gaz hydrogène carb
celui de l'air atmosphérique, la lampe s'étei
obvier à cet accident, Davy imagina de plac
de la lampe un fil de platine, qui deviendr
pour guider les mineurs lorsqu'ils se retire
ce fil de platine, M. Chevremont conseil
plusieurs tournés en spirale. Ces fils ont trois
diamètre environ : leur emploi est très ava
grand nombre de cas, et il sera bon d'avoir d
de ces spirales.

Nous avons dit, qu'immédiatement aprè
cette lampe fut adoptée dans les mines de
lieu de diminuer par suite de son emploi, le
dens parut s'accroître; mais les faits démontr
tion d'enquête de la Chambre des commun
attribués à ce qu'après l'invention de la lam
reprit l'exploitation de mines ou de parties
avait *abandonnées* comme trop dangereuse
donna aux travaux un développement beauc
rable qu'auparavant; enfin, à ce que la trop
dans l'appareil, fit négliger des mesures de
on n'aurait pas dû s'écarter.

« La lampe de Davy, dit M. Buddle, dan
sée en 1831, au docteur Paris, construite
ployée avec précaution, prévient les explosi
ont si souvent désolé l'intérieur des mine
attribuer qu'à la témérité et à l'ignorance la
dens survenus depuis l'invention de ce préci

« Construite avec soin, dit M. Baillet,
au mineur toute la sûreté désirable, et elle
éclairer sans danger dans toutes les excavat
où il peut avoir à craindre la présence de
boné. Elle a l'avantage, quand le gaz ne s
et ne se mêle pas continuellement dans l'a
mine, de le brûler peu à peu, et d'en rédui
dessous de celle qui est nécessaire pour l'ex
Lorsqu'*au contraire*, *le* gaz afflue sans
telle abondance, *qu'il* ne peut être cons

lampe fournit des indices certains de l'état de l'air de la ı
elle signale le danger qu'il pourrait y avoir à y rester, ‹
avertit ainsi le mineur du moment où il doit se retirer.

Si le gaz inflammable commence à se mêler avec l'air
naire, dans les plus petites proportions, son premier ef
d'augmenter la longueur et la grosseur de la flamme.

Si ce gaz forme le douzième du volume de l'air, le cy
se remplit d'une flamme bleue très faible, au milieu
quelle on distingue la flamme de la mèche.

Si le gaz forme le sixième ou le cinquième du volu
l'air, la flamme de la mèche cesse d'être visible; elle s
dans celle du gaz qui remplit le cylindre, et dont la lu
est assez éclatante.

Enfin, si le gaz vient à former le tiers du volume de
la lampe s'éteint tout-à-fait; mais les mineurs ne doive
attendre jusque là pour se retirer.

Nous venons de dire que, dès que l'air de la mine est
nu explosif, c'est-à-dire, quand il contient un douziè
un treizième de gaz hydrogène carboné, le cylindre ‹
lampe est à l'instant rempli de la flamme de ce gaz, et q
lumière de cette flamme augmente ensuite en intensité à
sure que la quantité du gaz augmente. Les ouvriers do
donc consulter continuellement cette indication : elle
être leur sauve-garde, et leur montrer s'ils doivent enfin
ter la mine jusqu'à ce qu'on ait pu y faire arriver une
grande masse d'air atmosphérique. »

Malgré l'utilité incontestable de cet appareil, qui fut c
en France aussitôt après son invention, ce ne fut qu'en 1
qu'on put parvenir à l'introduire dans les mines de la I
Son emploi procura d'heureux résultats ; car le nombre
vriers victimes d'accidens, qui était avant 1825, de 1 sur
ne fut plus, en 1831, que de 1 sur 446.

La plus grande prudence doit être employée dans l'ı
de ces lampes, sans cela il n'y aurait plus garantie de
rité. L'ouvrier ne doit jamais ouvrir sa lampe ou mên
écarter l'enveloppe : la moindre infraction à cette m
pourrait compromettre la vie de toutes les personnes ç
trouveraient dans la mine.

Les lampes devront être visitées chaque fois avant ‹
remises aux ouvriers, et allumées hors de la mine. Le

era rendu à son poste, il placera sa lampe à quelque
les tailles, à l'abri des chutes de fragmens de houille
:he, et des courans de gaz qui s'échappent dans
.
ineur se trouve dans un milieu explosible et que la
n des gaz dans l'intérieur de la lampe, échauffe
ougir la toile métallique, quoique l'explosion ne
être communiquée, même à ce haut degré de tem-
il devra, lorsque son travail peut être retardé sans
ent, se retirer dans une autre partie de la mine jus-
u'on ait fait arriver une assez grande masse d'air
nuer la proportion du gaz inflammable.
ıntraire le travail ne peut être suspendu, et que l'ou-
ɔbligé de rester long-tems dans ce milieu explosible,
ıfraîchir, de tems en tems, le cylindre de toile mé-
ec une éponge imbibée d'eau.
ıucune circonstance le mineur ne doit éteindre la
la soufflant, car il serait à craindre que la flamme
u-dehors par le souffle ne produisît l'explosion. C'est
ınt la lampe d'un étui en tôle, ou en l'étouffant dans
ɜmens, que les ouvriers doivent l'éteindre.
ıettre la flamme de la lampe à l'abri des courans
ry avait conseillé l'emploi d'un écran, mais il ne
ı'imparfaitement le but proposé, puisqu'il ne garantit
que d'un seul côté. Le mouvement imprimé à l'air
ultitude de circonstances, peut faire varier la flamme
ɔe, et produire des accidens qu'un simple écran ne
·évenir.
ıses d'accident firent rechercher les moyens de s'y
Diverses lampes furent imaginées à cet effet, mais
méritent principalement de fixer l'attention sont
J. Roberts et de M. Dumesnil.
de J. Roberts. — En 1835 J. Roberts, ancien ou-
ɜur, présenta à la commission d'enquête de la cham-
:ommunes une lampe de sûreté qui repose sur le
ncipe que celle de Davy, mais qui cependant offre
nombre de points de différence avec celle-ci.
ampe dont nous devons la description à M. Combes,
celle de Davy, 1° en ce que le cylindre en gaze métalli-
ntouré, depuis sa base jusqu'à la moitié ou aux deux

tiers de sa hauteur, par un cylindre épais en cristal, maintenu en place par un autre cylindre en cuivre, qui entoure la partie supérieure de la toile métallique, et se visse dans un écrou aussi en cuivre, porté par les trois ou quatre tiges en fil de fer qui forment la cage extérieure de la lampe. Le cylindre en cristal est pressé par le cylindre en cuivre, entre deux rondelles annulaires de drap, dont l'une est adaptée au bas de ce dernier cylindre, et l'autre repose sur le réservoir de la lampe; 2° l'accès latéral de l'air étant ainsi prévenu, l'air nécessaire pour alimenter la combustion de la mèche, arrive dans le corps de la lampe par une rangée circulaire de trous, percés tout autour de la partie supérieure du réservoir, à la hauteur de la base du porte-mèche. Il traverse deux rondelles annulaires de gaze métallique très serrée, contenues dans des montures légères en cuivre, et posées horizontalement au-dessus de la rangée de trous; 3° après avoir traversé cette double toile, l'air ne se répand pas encore librement dans le corps de la lampe, mais il est dirigé tout près de la mèche, dont il doit alimenter la combustion, par une pièce que l'inventeur appelle le cône; sa forme est à peu près celle d'un pavillon de cor dont la grande base reposerait sur le réservoir d'huile, et qui serait coupé à la hauteur du porte-mèche par une ouverture circulaire, au centre de laquelle se trouve la mèche et dont le diamètre est un peu plus grand que celui d'une pièce de cinquante centimes. Il résulte de cette disposition que la totalité de l'air entrant dans la lampe, rase la mèche de très près, et l'expérience prouve que l'air contenu dans les parties latérales de la lampe, près de la toile métallique, et entre cette toile et le cylindre en cristal, est impropre à l'entretien de la combustion.

M. Combes a répété sur cette lampe les expériences de la commission d'enquête, et il en résulte qu'elle est complètement sûre dans toutes les circonstances et au milieu des mélanges les plus explosifs qui se rencontrent dans les mines. La vitesse du courant, l'agitation de l'air explosif ne déterminent jamais le passage de la flamme. M. Combes a dirigé sur cette lampe un jet de gaz hydrogène pur, et il n'a réussi qu'une seule fois, après beaucoup de tentatives inutiles, à faire passer la flamme à travers les trous destinés à l'introduction de l'air. La commission s'est servie d'un jet de gaz composé de

trois ou quatre parties en volume d'hydrogène pur et d'une partie de gaz d'éclairage. La lampe a parfaitement résisté à cette épreuve.

Un reproche qu'on fait à cette lampe est son prix de construction qui est le double de celui de la lampe de Davy, et le danger de fracture que présente le cylindre en cristal, ce qui la réduirait à une lampe ordinaire ; mais le cristal est si bien protégé, que ce danger de fracture paraît presque nul.

Un autre reproche est qu'elle donne moins de clarté que la lampe de Davy, et qu'il est à craindre que les trous destinés à l'introduction de l'air, et les ouvertures des deux rondelles superposées, en gaze métallique très serrée, que l'air doit traverser, soient obstruées, en peu de tems, par la poussière de la houille.

La lampe présentée en 1838 par M. Dumesnil à l'Academie des sciences, repose sur le même principe que celle de Roberts, mais sa construction est différente.

Le réservoir d'huile est établi latéralement, et l'huile arrive à la mèche par un conduit placé au-dessous de la plate-forme circulaire. La mèche est plate, en coton tressé ; l'air nécessaire à la combustion est amené sur les deux faces par deux conduits inclinés *cc'*, coiffés d'une gaze métallique, que l'on peut changer très facilement quand elle est usée (fig. 120).

Le cylindre en toile métallique de la lampe de Davy est supprimé et remplacé par un cylindre en cristal recuit très épais. La plate-forme supérieure repose sur ce cylindre qu'elle déborde de deux centimètres environ. Le cristal serré contre les deux plates-formes est protégé par des tiges en fil de fer, assez écartées pour ne pas intercepter une portion notable de la lumière.

Au-dessus de la plate-forme supérieure s'élève une cheminée d'un diamètre moindre que celui du cylindre en cristal et d'une assez grande hauteur. Cette cheminée est à double paroi ; la paroi interne descend un peu dans le corps de la lampe, où elle s'évase en forme d'entonnoir renversé. La cheminée ne par un orifice rétréci, qui n'est garni d'aucune tallique ; la hauteur totale de la lampe, y compris la e, est de 0^m40 à 0^m44.

lampe fut envoyée à St.-Etienne pour y être essayée ur fut obligé d'y apporter quelques modificatio

pour faire les expériences. Il résulte de ces expériences et d'après les modifications qu'on fit subir à la lampe.

1° Qu'elle paraît être d'un emploi moins dangereux que la lampe de Davy, toutes les fois qu'elle sera destinée à être suspendue ou posée par terre.

2° Qu'elle est moins simple et plus volumineuse que la lampe de Davy, mais éclaire beaucoup mieux et doit mériter, sous ce rapport aussi, la préférence.

3° Que la fragilité du verre ne paraît pas être la cause d'un danger bien réel, si la lampe n'est pas mise entre les mains des traîneurs.

4° Que cette lampe présentera toutefois encore des chances d'explosion, tant que l'on ne parviendra pas à fermer la partie supérieure de la cheminée par un treillage métallique.

5° Qu'enfin il reste encore des expériences à faire pour arriver à de nouveaux perfectionnemens de cette lampe, et que d'autres expériences plus prolongées sont nécessaires pour prononcer sur le mérite de cette invention.

La commission d'enquête, nommée par le gouvernement belge, pour s'occuper de la question des explosions dans les mines de houille, s'est exprimée favorablement au sujet de la lampe de M. Dumesnil. Elle a proposé l'emploi dans les mines, de cette lampe ainsi que de celles imaginées par M. Lemielle et M. Mueseler, afin que l'usage démontrât quelle était celle qu'on devait adopter de préférence.

CHAPITRE XVII.

MOYENS DE PÉNÉTRER DANS LES LIEUX OU MAN[...] RESPIRABLE.

On a imaginé, pour pénétrer dans les excavatio[...] de gaz méphytique, plusieurs appareils dont la [...] repose sur l'un des principes suivans : 1° fourni[...] *de l'air pur*, soit au moyen d'un réservoir portatif [...] *phérique*, soit en entretenant une communicatio[...]

les organes respiratoires de cet homme et l'atmosphère extérieure ; 2° entretenir la respiration avec l'air vicié de la mine, en ayant soin de le dépouiller du principe méphytique qu'il contient.

L'appareil le plus simple, mais qui ne peut être employé que dans les mines peu profondes, est le tube respiratoire ; il consiste en un masque ou nez artificiel posé au-dessus de la bouche, attaché par des cordons derrière la tête, et auquel s'adapte le bout d'un long tube flexible, qui a son autre bout ouvert dans l'air ordinaire ; les inspirations se font par le nez, et l'air sortant des poumons est expiré par la bouche. Le tube flexible de cet appareil (fig. 121) peut être fait en peau ou en taffetas, enduit d'un vernis de gomme élastique ; il doit être cousu avec soin, et soutenu par des spires en fils de fer. Ces fils de fer seront huilés, pour empêcher que la rouille ne les détériore. L'air nécessaire à la combustion de la lampe qui sera renfermée dans une lanterne en verre épais bien close, sera fourni à l'aide d'un petit tube d'embranchement entre la lanterne et le tube principal qui amène l'air extérieur. On se servira d'une lampe de sûreté si l'on a à craindre les explosions.

Le second appareil consiste en un réservoir d'air portatif à parois flexibles. L'homme est ainsi muni de l'air nécessaire à sa respiration et à la combustion de la lampe. Le réservoir est formé d'une matière souple, soit en peau soit en taffetas gommé, ou en toile vernie, afin qu'il puisse s'affaisser de lui-même à mesure que l'air en est aspiré ; on le remplit d'air atmosphérique au moyen d'un soufflet muni d'une soupape ; le tube respiratoire est dans ce cas très court, et communique avec le réservoir. Ces réservoirs peuvent être portés à dos ou sur un chariot ; dans le premier cas, ils contiennent environ 140 litres, et dans le second 630. M. Boisse qui fut chargé, en 1838, d'essayer ces appareils, a trouvé que le premier réservoir ne peut entretenir la respiration que pendant 11 minutes 1/4, et 7 minutes 1/2 seulement si l'on emploie une partie de l'air pour alimenter la combustion de la lampe ; que le grand réservoir suffit à la respiration pendant 52 minutes 1/2, et 34 seulement si l'on emploie une partie de l'air à la combustion de la lampe.

Ces appareils, dit-il, sont insuffisans ; car l'enveloppe de

cuir dans laquelle est renfermée la provision d'air, n'est j mais imperméable; malgré l'enduit de caout-chouc dont el est revêtue, d'où résulte une perte assez notable d'air.

Cette enveloppe a d'ailleurs le défaut de se détériorer as promptement.

Les dernières portions d'air ne peuvent être aspirées qu'a vec difficulté, à cause de la résistance que l'élasticité des pa rois du sac oppose à la pression atmosphérique.

Les grandes dimensions que l'on est obligé de donner au sacs à air, les rendent fort embarrassans et très peu portatifs de sorte que (et c'est là le plus grand inconvénient de cett sorte d'appareils) il est impossible à l'ouvrier qui en est arm de pénétrer dans les galeries ordinaires des mines; et, e supposant qu'il puisse y parvenir, il ne lui restera ni la forc ni la liberté de mouvemens nécessaires pour secourir ses cama rades blessés ou asphyxiés, et les transporter en lieu de sûreté.

Ces considérations engagèrent M. Boisse à remplacer ces sacs par des réservoirs métalliques à air comprimé. Il fit donc construire un appareil en cuivre, destiné à contenir *de l'air* sous une pression de seize atmosphères; ses dimensions étaient: 0m40 de hauteur, 0m50 de largeur, 0m25 d'épaisseur; il avait la forme d'un cylindre à base elliptique, terminé par deux calottes. Sa capacité était de 39 litres 29 centilitres: il pouvait donc contenir, sous une pression de seize atmosphères, 628 litres d'air. Ce réservoir, fixé sur un coussinet élastique au moyen de courroies en cuir, était attaché aux épaules par des bretelles également en cuir, et se portait de la même manière qu'un sac de soldat, dont il n'excédait pas de beaucoup les dimensions.

Les avantages de cet appareil sur les réservoirs en cuir, consistent :

1° En ce que sous un petit volume on peut porter une forte provision d'air ;

2° Les petites dimensions du réservoir métallique et la ma nière dont il est porté, laissent à l'ouvrier toute liberté d mouvemens et permettent de pénétrer dans les galeries le plus étroites ;

3° Des dispositions particulières permettent de régularise *l'écoulement* de l'air, et de le faire arriver, soit dans la lampe

sort dans la bouche de l'ouvrier, sous une pression constante, indifférente de la pression atmosphérique.

4° Ces réservoirs peuvent enfin, ce qui est de la plus grande importance, rester chargés pendant un très long tems, sans éprouver de perte d'air sensible ; ce qui permet d'en avoir toujours de prêts à fonctionner dans un cas pressant.

L'appareil que fit construire M. Boisse pesait avec sa garniture dix-sept kilogrammes, mais on peut réduire encore ce poids.

M. le Directeur général des ponts et chaussées et des mines fit construire en 1839, sur ce principe, des réservoirs devant contenir, sous une pression de trente atmosphères, 1020 litres d'air, quantité nécessaire pour la respiration d'un homme et l'entretien d'une lampe pendant une heure. Ces réservoirs consistent en un cylindre en tôle terminé par deux calottes sphériques ; ils ont 0m26 de diamètre et 0m73 de longueur, et une capacité de trente-quatres litres. L'écoulement de l'air est réglé par le même appareil régulateur, qui a été imaginé pour régulariser l'écoulement du gaz portatif comprimé, destiné à l'éclairage.

J. Roberts, l'inventeur de la lampe décrite ci-dessus, proposa en même tems à la commission d'enquête, un appareil respiratoire. Il consiste en une boîte dont la capacité est d'environ deux ou trois litres ; elle contient une éponge lâche légèrement imbibée d'eau de chaux ou d'une solution alcaline. Le dessus de la boîte est percé de trous auxquels sont adaptés des tubes par lesquels entre l'air ambiant qui est forcé de passer à travers l'éponge.

Un tube respiratoire est adapté à la partie supérieure de la boîte, et conduit l'air à la bouche de l'ouvrier, qui porte l'appareil suspendu en bandoulière.

Cet appareil fort simple, connu sous le nom de *Roberts' safety hood*, ne peut servir que dans le cas où la mine contient beaucoup d'air respirable mêlé à une quantité d'acide carbonique suffisante pour produire l'asphyxie. Il n'a encore été employé dans aucune mine, et l'on ne sait si l'ouvrier peut respirer long-tems sans fatigue à travers l'éponge imbibée. Des essais seraient nécessaires à cet égard.

d'une bonne couverture de laine qui lui enveloppera l
corps.

Deux ou plusieurs personnes peuvent aussi le port
leurs bras ou sur leurs mains jointes : on évitera surto
dans le transport il éprouve de violentes secousses : t
mouvemens rudes ou brusques peuvent éteindre facilem
peu de vie qui lui reste.

Le noyé étant arrivé au lieu où les secours doivent h
administrés, on lui enlevera le plus vite possible ses vête
en les fendant avec des ciseaux.

Après avoir déshabillé le noyé, on l'enveloppera larg
dans la couverture de laine, et on le couchera sur un e
matelas à terre, et sur un lit peu élevé près d'un gra
en observant de le maintenir aussi sur le côté, la tête
avec un ou deux oreillers un peu durs, et couverte d'un l
de laine.

Sous cette large couverture on fera aussitôt à la surf
corps, et principalement sur le bas-ventre, des frictio
des étoffes de laine, d'abord sèches et bien chaudes,
suite imbibées de quelques liqueurs spiritueuses tell
l'eau de mélisse, l'esprit-de-vin, l'eau-de-vie camp
l'ammoniaque, le vinaigre des quatre voleurs.

Pour réchauffer le noyé, on remplira d'eau chau
deux tiers, des vessies contenues dans la boîte-entrepôt
les appliquera sur la poitrine, vers la région du cœur
le ventre : on placera sous la plante des pieds une
chaude recouverte d'un linge.

On lui poussera de l'air dans les poumons, au moye
tuyau de soufflet qu'on introduira dans l'une des nar
comprimant l'autre.

On fera respirer au noyé de l'alcali volatil ; on lui ch
lera fréquemment le dedans des narines avec la barbe
plume ou avec des rouleaux de papier tortillé en foi
mèches, légèrement trempés dans l'alcali volatil.

On versera en même tems dans sa bouche, si on le
une cuillerée à café d'eau de melisse, ou d'eau-de-vi
phrée, ou de vin chaud.

Dès que le noyé pourra avaler, on lui donnera qu
autres cuillerées des mêmes spiritueux.

Pour hâter le moment où le noyé doit reprendre v

faut lui donner des lavemens irritans. On se servira pour cela d'une décoction de tabac à fumer qu'on passera à travers un linge après l'avoir fait bouillir pendant un quart d'heure; on réitèrera deux ou trois fois le même lavement, et un autre plus irritant avec la décoction de feuilles de séné, à la dose de 55 grammes, 30 grammes de sel d'epsom et 90 grammes de vin émétique trouble, surtout si le noyé tarde à reprendre l'usage de ses sens.

Tous ces secours doivent être administrés avec ordre, pendant plusieurs heures et sans interruption; leurs effets sont lents et presque insensibles.

Il y a des noyés qu'on n'a rappelés à la vie que sept ou huit heures après qu'ils avaient été retirés de l'eau.

La putréfaction est en général le seul vrai signe de mort.

Le premier remède à apporter aux brûlures est de faire, sans perdre un moment, des fomentations d'eau fraîche sur la partie brûlée, et même de plonger cette partie dans l'eau froide ou mieux l'eau de goulard, dont l'activité est plus prompte. Si la brûlure a beaucoup d'étendue, on placera le malade dans un bain d'eau fraîche qu'on renouvellera tous les quarts d'heure: il y restera jusqu'à ce que l'inflammation soit tombée, et les brûlures seront ensuite pansées avec du cérat simple ou du cérat de saturne étendu sur du linge fin.

Il convient d'envoyer chercher le chirurgien de l'établissement aussi promptement que possible.

Quant aux fractures, comme leur traitement varie suivant leur état, on ne devra s'en rapporter qu'à un homme de l'art.

Il est indispensable d'avoir dans une mine, une boîte de secours contenant les objets suivans.

Une paire de ciseaux à pointes mousses.
Un double levier.
Deux vessies.
Deux frottoirs de laine.
Deux chemises de laine à cordons.
Un bonnet de laine.
Une couverture.
Une bouteille d'eau-de-vie camphrée.
Une bouteille d'eau-de-vie camphrée et ammoniacée.
Trois petits flacons dont un d'alcali volatil, un d'eau de

melisse ou d'eau de Cologne, ou de vinaigre antisepti des quatre voleurs.

Une cuiller de fer étamé.

Une canule munie d'un petit soufflet, propre à être duite dans les narines.

Une canule de gomme élastique.

Un soufflet.

Un petit miroir.

Des plumes pour chatouiller le dedans du nez et la

Une seringue ordinaire avec ses tuyaux.

Deux bandes à saigner.

Une petite boîte renfermant plusieurs paquets d'ém

Charpie mollette.

Une boîte à briquet avec amadou et allumettes.

Nouet de soufre et de camphre pour la conservati ustensiles de laine.

Séné, un demi-kilogramme.

Sel d'epsom un kilogramme.

Vin émétique trouble, une bouteille.

Vinaigre fort, une bouteille.

Acétate de plomb liquide.

Cérat jaune solide.

Alcool camphré.

Quinquina.

Diascordium.

Charpie, bandes et compresses.

CHAPITRE XIX.

EXEMPLES D'EXPLOITATIONS.

rès avoir exposé tous les travaux relatifs à l'exploita-
les mines de houille, après avoir indiqué les machines
oyées dans ces travaux, nous allons maintenant, pour
léter ce que nous avons à dire sur cette matière, donner
cription générale d'une grande exploitation houillère,
us prendrons pour exemple les mines d'Anzin, en France,
lles de Newcastle, en Angleterre.

Mines de houille d'Anzin.

découverte de ces mines fut faite en 1734, par le
te des Androuins, après dix-sept années de recherches
travaux continués avec une persévérance remarquable
ne d'éloges. Cette découverte a donné naissance à l'ex-
tion houillère la plus considérable que nous ayons en
e.

terrain houiller d'Anzin occupe une immense étendue.
uches se dirigent, en général, de l'ouest à l'est, en
nt un peu vers le nord; certaines portions de ces cou-
sont presque verticales, et sont séparées par d'autres
ns presque horizontales : il en résulte que les couches
tent des plis ou crochets. Le toit et le mur sont les
pour toutes les parties verticales; mais le mur d'une
n verticale devient le toit de la portion horizontale qui
contiguë et réciproquement. Cette portion verticale se
e le droit, et la portion horizontale, le plat de la veine.
nombre des couches connues excède quarante; mais
nt une puissance faible et très variable; quelques-unes
ne sont pas exploitables.

ieu *de présenter* des affleuremens, les couches sont re-

couvertes par des terrains dits terrains morts, dont l'é
seur varie de vingt-cinq à quarante mètres.

On rencontre souvent dans les crochets un brouillage
mé par l'interposition des roches du toit et du mur, qui c
sionent ainsi l'interruption de la couche.

La houille d'Anzin est grasse et collante et propre au
vail de la forge. Comme cette houille est très tendre et
friable, il se produit une grande quantité de menus,
gré toutes les précautions que l'on prend pour l'obten
gros morceaux. Dans les crochets, elle est mélangée de
tières terreuses qui en altèrent la qualité; cette altératio
remarque aussi dans les renflemens.

Le toit et le mur des couches sont ordinairement for
par l'argile schisteuse tirant sur le grès; c'est elle qui dom
dans la formation houillère d'Anzin; le grès qu'on y renc
tre, y est généralement à fort gros grains.

L'exploitation des mines de houille d'Anzin se fait par
dins. L'examen de la figure 54, montre la disposition de
gradins. Ordinairement, on n'établit que deux ateliers
fois pour un même puits d'extraction. Chaque atelier, com
on le voit (fig. 54), comprend quatre ou six tailles.
chantiers peuvent se trouver sur la même couche et au mê
niveau, ou sur deux couches différentes et à différens
veaux. On ne donne pas aux voies de roulage plus de cent
cent-vingt mètres de longueur; lorsqu'elles sont poussé
cette distance, on pratique, à partir de la galerie d'alo
ment, une galerie montante d'où partent d'autres voies
roulage.

Les explications données, chapitre VII, et l'examen d
figure 54, suffisant pour faire comprendre la méthode d
ploitation suivie à Anzin, nous ne pousserons pas plus
les détails à cet égard.

L'extraction se fait au moyen de machines à vapeur.

La quantité de houille qu'on doit extraire de chaque
par poste de travail, de neuf à douze heures et par cent
vriers, se nomme coupe. La coupe est généralement
75 tonnes cubant chacune cinq hectolitres et demi, et pe
520 kilogrammes. Il suffit généralement de trois mineurs
chaque taille. Quelquefois il n'y en a que deux; mais
d'autres cas, il en faut six, et alors 150 et 200 ouvriers

essaires pour les travaux d'une coupe. Cette circonstance
end de la puissance de la couche et du nombre des tailles,
si que des difficultés de l'exploitation.

Le roulage est disposé par relais, sur toute la longueur de pace à parcourir. Chaque ouvrier doit transporter, dans sa mée, 75 tonnes ou 375 hectolitres de houille, en les trai-nt, hectolitre par hectolitre, à une distance de 20 mètres ur revenir à son poste, après chaque voyage; ainsi, il devra rcourir 7500 mètres avec sa charge, et autant à vide. C'est près cette base que le roulage est réglé; si donc, on n'a un seul système de galerie, chaque relais sera de 20 mè-s; mais si l'on était obligé d'établir des tailles, de chaque té du puits, comme alors on n'obtiendrait que la moitié de coupe de chaque côté, il faudrait que les relais fussent de mètres. Il est facile, d'après ces indications, de calculer, ns les divers cas, le nombre d'ouvriers rouleurs nécessaires ur une coupe.

La direction des flèches indique, sur la figure, le sens dans quel l'air circule.

Dans la fig. 54, l'air entre par le puits p', et se rend par galerie *a* vers les tailles; il suit le front des gradins en cir-ant dans les voies *v*; il est obligé de se rendre par la galerie vers les tailles situées de l'autre côté, puis il revient en *a*, là il entre dans la galerie *d* et dans le puits p''.

Mines de houille de Newcastle.

Les mines de Newcastle forment la plus grande exploita-n houillère de la Grande-Bretagne et de l'Europe. Nous nvoyons au chapitre XXIII pour tout ce qui concerne les dé-s sur le terrain houiller, la nature et les diverses espèces houille de Newcastle. Nous dirons seulement qu'on y trouve rante couches de houille, dont dix-huit sont exploitées.

Le creusement d'un puits est toujours précédé d'un sondage, ération rendue nécessaire par les bouleversemens que les les produisent dans les couches du terrain. Les frais de son-ge sont ainsi estimés :

De 0 à 10 mètres......	3 fr.	75 c. par mètre.
De 10 à 20............	7	50
De 20 à 30............	11	25
De 30 à 40............	15	»

Ces prix sont ceux d'un sondage dans un terrain de moyenne dureté.

Les puits ont généralement une forme circulaire ; leur diamètre varie de 3 mètres à 4^m50 ; dans le premier cas, ils sont divisés en deux compartimens séparés par une cloison et servant l'une à l'extraction, l'autre à l'épuisement ou toutes deux à l'extraction ; dans le second cas, le puits est divisé en trois compartimens, se réunissant suivant l'axe du puits et ayant différentes destinations.

L'énorme dépense occasionée par le percement des puits, jointe à la grande profondeur de ces puits, qui descendent souvent à plus de 500 mètres au-dessous de la surface, nécessite l'établissement de ces cloisons.

Le cuvelage des puits se fait, soit en bois, soit en fonte, ainsi que nous l'avons décrit.

Lorsque les puits sont muraillés, le muraillement se fait en briques liées par du ciment.

La méthode d'exploitation suivie à Newcastle, est la méthode des piliers et galeries ; nous ne reviendrons pas sur cette méthode que nous avons décrite, page 70, et qu'on peut voir représentée fig. 116.

On emploie, pour le boisage des galeries, des mélèzes ou des pins d'Ecosse.

Le roulage intérieur se fait au moyen de chemins de fer ; les rails sont ordinairement formés de deux bandes de fonte à angle droit ; ils sont fixés sur des traverses en bois, distantes d'environ un mètre. Dans les galeries principales, les rails sont en fer et posés dans des chairs en fonte. On emploie aussi de simples bandes de fer plat, placées les unes à la suite des autres, et fixées sur des traverses en bois. Il faut, pour l'entretien de ces chemins de fer, un certain nombre d'ouvriers qui sont payés à raison de 1 fr. 50 c. à 3 fr. 75 c. par jour.

La houille est mise dans des paniers ronds nommés corves ; ils sont formés en osier très fort, et entourés d'une forte barre de fer recourbée à laquelle on attache le cable. Ils contiennent 300 kilogrammes de houille. On place les corves sur petits chariots bas à quatre roues, dits trams. Un c[heval] suffit pour traîner un tram chargé d'une corve. Les [trams] sont ainsi amenés à la galerie de roulage ; là, au moyen

gue, on charge les corves sur d'autres chariots plus gran
qui peuvent porter deux ou trois corves ; le service est ai
fait par un cheval qui traîne deux ou trois de ces chario
suivant leur grandeur. Comme il n'y a qu'une seule voie
roulage, on est obligé d'établir, de distance en distanc
quelques portions de voies doubles pour le croisement d
convois. Ce service est, comme on le voit, conduit avec u
ordre admirable.

L'extraction se fait au moyen de machines à vapeur ; o
élève deux ou trois corves à la fois, et l'on a soin d'équilibre
le poids des cables.

On a remplacé les corves par d'autres vases en tôle, dits
tubs. Ces tubs portent des roues ; on les traîne jusqu'au
bas du puits ; là, on les place sur un plancher attaché à
l'extrémité du cable, et on les élève ainsi au jour.

Les mines de houille de Newcastle contiennent une grande
quantité de gaz, ce qui en rend l'airage difficile ; mais nous ne
reviendrons pas sur ce sujet dont nous nous sommes déjà oc-
cupés dans le chapitre XV.

Avant d'être livré au commerce, le charbon est ordinaire-
ment soumis à un criblage, afin de séparer les morceaux trop
petits. Chaque puits est pourvu d'un appareil destiné à opé-
rer cette séparation.

Ces cribles consistent en grilles de quatre à cinq mètres de
longueur, et de $1^{m}25$ de largeur. Le plan de la grille fait un
angle de 45 degrés avec la plate-forme du puits. Ces grilles
sont en fonte, l'intervalle entre les barreaux est plus ou moins
considérable ; il dépend de la grosseur des morceaux de
houille qu'on veut obtenir. Deux plaques en tôle placées aux
extrémités, servent à retenir la houille ; le menu et la
poussière tombent dans des wagons placés au-dessous du cri-
ble ; puis au moyen de portes mobiles, on fait tomber le char-
bon dans un autre wagon placé à cet effet. Depuis que la
diminution du droit sur la houille, en 1832, a permis la
vente des charbons de toute grosseur, les cribles ne sont plus
employés que pour séparer la poussière du charbon.

Le transport de la houille à la surface, se fait au moyen de
chemins de fer ; les frais de transport sont, suivant M. Buddle,
d'un penny (10 *centimes*) par tonne et par mille anglais. La
houille est *ainsi amenée* sur les bords de la Tyne, puis el

est chargée directement sur le navire, ou transportée navire, au moyen de bateaux nommés keels.

Pendant long-tems ce dernier mode fut le seul employ mais on établit des staiths ou embarcadères, qui permirent navires de venir recevoir directement leur chargement. (staiths ont été, pendant un grand nombre d'années, un su de discussion et même de désordre parmi les bateliers, qui plaignaient de ce qu'ils avançaient trop sur la rivière, par conséquent, gênaient la navigation. A une époque t ancienne, on établissait sur les bords de la rivière des pla d'embarquement pour charger la houille dans les keels; m c'était simplement des plates-formes ou petits quais.

Lorsque les mines sont situées à une certaine distance de rivière, il est nécessaire d'avoir près du point d'embarqu ment, un magasin pour y loger la houille, jusqu'à ce qu'o puisse l'expédier. La voie en fer doit être placée au-dessus c sol du magasin, à une hauteur convenable, pour pouvoir d charger facilement les wagons dans les navires, au moyen d'i embarcadère. La partie couverte du magasin, placé parallèl ment au quai de Whitehaven, a environ 110 mètres de lo gueur, 18 mètres de largeur, et le sol est placé à 7 mètr au-dessous du chemin de fer; il peut contenir plus de 50 wagons. La partie découverte a 36 mètres de longueu 25 mètres de largeur, et elle peut contenir plus de 2000 w gons; à Newcastle, sur les bords de la Tyne, il n'y a qu' ou deux de ces magasins.

Les produits des mines situées au-dessus du pont de Ne castle, sont transportés de l'embarcadère aux navires qui s tionnent à Shields, et qui ne viennent pas prendre leur ch gement à l'un des embarcadères établis entre ces deux ville on se sert, pour ce transport, de bateaux ovales nommés kee Ces keels contiennent huit chaldrons de Newcastle. Lorsqu charbon est en gros morceaux, on l'entasse dans le bate lorsqu'il est en menu, on met sur le côté des planches d' hauteur convenable. Généralement, quand le charbon friable, on emploie des tubs pour empêcher qu'il ne se br Ces tubs consistent en une espèce de wagon sans roues, co nant un chaldron de Newcastle; on en met huit dans *keel*, et on les charge sur le navire au moyen d'une gr

vide leur contenu en ouvrant la porte placée à leur
ıférieure.
eels, qui sont évidemment construites d'après un an·
lèle, sont un des traits caractéristiques de la naviga-
ı rivière. Les keelmen sont une race d'hommes dont
ısion était déjà très répandue en 1378. La manœuvre
ɜels s'opère, soit au moyen d'une voile carrée, soit
n de deux rames.
ɛchargement des keels dans les navires stationnant à
chure de la Tyne, occasione la perte d'une grande
: de charbons qui tombent dans la rivière. Ces char-
ıt entraînés par les eaux, et plus tard, la marée mon-
ı ramène sur le rivage ; un nombre considérable de
gens sont occupés à leur recherche ; on a vu quelque-
de cinq cents personnes s'empressant pour recueil-
ıorceaux de charbon apportés par les flots.
irection d'une mine est confiée à un agent nommé
, qui a sous lui un under viewer, si l'importance de la
exige.
ıs lui vient l'overman, chargé spécialement de la sur-
e des travaux souterrains. Il doit visiter, chaque matin,
es parties de la mine, et tenir note exacte des travaux.
: les ordres du viewer et les transmet aux ouvriers.
ewers sont les ouvriers employés à l'abattage de la

ıntters et les barrowmen sont chargés de remplir les
de les charger sur les trams, et de les amener à la grue
ıits.
rivers sont des enfans qui conduisent les chevaux.
rappers sont des enfans plus jeunes que ces derniers,
·s à ouvrir et fermer les portes d'airage. Ce service est
rempli par d'anciens ouvriers que quelque accident a
incapables de tout autre travail. Ce sont principale-
'anciens hewers.
nsetters sont chargés d'accrocher les corves pleines au
ɔuits, et de recevoir les corves vides.
anksman remplit les mêmes fonctions que l'onsetter au
ı puits, à la surface.
nineurs résident généralement dans de petites maisons
ites près de la mine ; on leur fournit le logement et le

charbon pour trois pence (0,30 c.) par semaine. Ils reçoi généralement trois shillings (3 fr. 75 c.) par jour. Lorsq étaient engagés à l'année, on leur donnait quatorze ou qu shillings par semaine, soit qu'ils travaillassent ou non. les paie toutes les quinzaines.

Cette coutume de prendre les ouvriers à l'année, à ra de quatorze ou quinze shillings par semaine, fut long-t en vigueur; mais, lorsque les propriétaires de mines vo rent diminuer l'ancien tarif, les mineurs se refusèrent à c diminution, et de là résultèrent des discussions entre les tres et les ouvriers. Ceux-ci formèrent une association était composée de plus de quatre mille personnes. La mé telligence ne fit que s'accroître davantage. Les choses étaient venues à un tel point, qu'en 1832, les mineurs a arrêté les travaux pendant long tems, et ne voulant les prendre qu'à de certaines conditions; les propriétaires rép dirent, dans le Yorckshire et le Staffordshire, des procla tions par lesquelles ils engageaient les mineurs de ces con à venir travailler à Newcastle. Il en résulta une grande émi tion; mais ces ouvriers étrangers trouvèrent, à leur arriv la position des affaires si peu flatteuse, que la plupart d'e tr'eux repartirent immédiatement; beaucoup de ceux qui r tèrent, périrent victimes du choléra, et la condition des tres fut pénible au dernier point. Cependant, peu à peu bonne harmonie se rétablit, des concessions furent faite part et d'autre, et les choses reprirent leur cours hab Voici quelle est aujourd'hui la manière de fixer les salair ouvriers.

Chaque année, dans les premiers jours du mois d'avril, mineurs se réunissent près de la mine, et on leur lit le trat qui doit être passé entre eux et le propriétaire. Ce trat est à peu de chose près, le même pour tout le dist il n'est modifié que par les circonstances particulières e difficultés de l'exploitation, d'après lesquelles est fixé le t Lorsque la lecture du contrat est achevée, ceux qui dési s'engager pour l'année, viennent apposer leur signature bas de l'acte, s'obligeant ainsi à en remplir toutes les condit sous les peines prévues par cet acte. Ces peines, la na *des travaux* à exécuter, et le salaire approprié, sont d 'ɔppés dans douze articles conçus de telle sorte, que

l s'élève un cas incertain et douteux. Les hewers ou
nes qui abattent la houille, gagnent généralement de
illings six pence (4 fr. 35 c.) à quatre shillings
s) par journée de travail, et ils travaillent onze jours
zaine. Lorsqu'on ne les occupe pas, on leur accorde
aine portion de cette somme, en sorte que, malgré la
on des travaux et l'injustice des agens, ils se trouvent
en état de pourvoir à leurs besoins et à ceux de leur
d'autant plus qu'on leur fournit le logement et le
. Ce tarif étant établi convenablement dans tout le
il ne peut donner lieu qu'à un petit nombre de causes
ntentement.

les accidens auxquels sont sujettes les mines de New-
eux provenant des explosions sont les plus fréquens.
pporterons ici quelques-uns de ceux qui ont eu les ré-
s plus terribles.

94, dans une mine des bords de la Wear, vingt-huit
périrent par suite d'une explosion de gaz inflam-

799, une explosion occasiona la mort de trente-neuf
s.

805, trente-trois hommes furent tués par une explo-
mines de Hepburn-main, et trente-huit à celles
e.

mai 1812, quatre-vingt-douze hommes sont tués par
osion à Felling, et le 24 décembre 1813, vingt-trois
s de la même manière et dans la même mine.

une exploitation des bords de la Wear, trente-deux
périssent en 1813, par suite d'une terrible explo-

14, trente-huit hommes sont tués à Hepburn par le
cident.

15, une inondation envahit subitement la mine de
Les eaux qui avaient, en peu d'instans, atteint une
de cinquante-un mètres, s'étaient élevées, deux jours
cinquante-sept mètres. Soixante-quinze ouvriers et
pt chevaux se trouvaient dans la mine au moment de
tion; mais comme il n'y avait qu'un seul puits, il fut
le de leur porter secours. Quelques-uns pourtant
agné une galerie qui se trouvait à un niveau plus

élevé que les eaux ; ils vécurent quelque tems avec de l voine et de la chair de cheval ; mais tous avaient péri lo qu'on put pénétrer dans la mine.

Au mois de juin de la même année, une explosion tua ci quante-cinq hommes au Success-Pit.

L'année suivante, 1816, une nouvelle explosion fit pé cinquante-sept personnes aux mines de Newbottle.

En 1821, cinquante-deux hommes périrent aux mines Walsend, par l'effet d'une explosion de gaz.

Au mois d'août 1830, une explosion qui eut lieu à Jarro enleva la vie à un grand nombre de personnes.

En 1835, aux mêmes mines de Walsend, que nous v nons de citer, cent-et-un ouvriers périrent à la suite d'un explosion épouvantable.

Suivant M. Buddle, les frais d'exploitation sont de quinz à vingt-cinq shillings pour un chaldron prêt à être embar qué. Les bénéfices sont de dix pour cent, déduction faite de droits et dépenses de toute espèce.

Le même ingénieur estimait ainsi, en 1830, le personnel des mines de Newcastle : 4937 hommes et 3554 enfans employés aux travaux souterrains ; 2745 hommes et 718 enfans employés à la surface : total, 12000 ouvriers à peu près, dont 9000 pour le district de la Wear. Il y avait, en outre, 2000 hommes employés au transport et à l'embarquement de la houille : 1400 navires servaient au transport, et ils étaient montés par 15000 marins. Ainsi, le commerce de la houill occupait à Newcastle 38000 hommes, dont 21000 étaient employés au service immédiat des mines.

Ce commerce se fait par l'intermédiaire d'une classe de ge nommés hostemen ou fitters ; leur création parait remonter la fin du seizième siècle. Déjà en 1602, il y avait à Newcastl vingt-huit fitters qui vendaient 9080 tonnes de houille par a née, et employaient quatre-vingt-cinq keels. Vingt années apr le chiffre de vente s'élevait à 14420 tonnes. Pendant le règ de Charles I, le commerce de la houille souffrit considé blement ; un grand nombre des pauvres habitans de Lond périrent par suite du manque de charbon. Sous le protec *rat*, l'activité commença à renaître dans les mines, et la Ty se couvrit de keels qui transportaient la houille des stai

avires. Depuis cette époque, le commerce acquit chaque année une plus grande importance.
ous n'entrerons pas dans de plus grands détails à cet l, ils seraient étrangers à ce chapitre ; mais on trouvera loin, et lorsque nous parlerons de l'Angleterre, tout ce oncerne le commerce de la houille, cette source de rie pour l'industrie anglaise.

CHAPITRE XX.

GÉOMÉTRIE SOUTERRAINE.

La géométrie souterraine, ou l'art de lever les plans de mi- n'offre que de légères modifications avec la levée des ordinaires.
Les instrumens dont on se sert pour lever les plans de mines petit nombre. On emploie,
1° La boussole suspendue, pour mesurer la direction d'une e.
• Le demi-cercle gradué, pour mesurer l'inclinaison d'une e.
• La chaîne ou le cordeau, pour mesurer la distance d'un t à un autre.
' Les plaques ou rondelles graduées, au lieu de la boussole, u'on a à craindre la présence du fer.
a boussole doit être divisée en 360° continus, 360° se re au Nord, 90° à l'Est, 180° au Sud et 270° à l'Ouest. Allemands divisent leur boussole en heures, soit en douze es consécutives placées comme celles d'un cadran, midi ndant au nord et six heures au sud ; soit en deux fois e heures, midi répondant au nord et minuit au sud.
e demi-cercle gradué se compose d'un demi-cercle de re très léger, divisé en deux fois 90° ; le point O se trou- à l'extrémité du rayon perpendiculaire du diamètre de trument, il porte un fil à plomb passant par le centre C, elle sorte *que lorsque le diamètre du demi-cercle est hori- al, le fil correspond* avec le rayon CD ; mais lorsqu'on le

cline le diamètre, le fil à plomb restant toujours verti avec CD un angle mesuré par l'arc DE, car l'angle égal à l'angle DCE (fig. 122).

Pour se servir du demi-cercle on place bien vertic deux piquets d'égale hauteur; on tend une chaîne ou un on y suspend le demi-cercle, et l'on observe l'angle naison. Connaissant l'inclinaison de la ligne AB, il de calculer la différence de niveau AF des deux poi B; en effet on a

$$\text{Sin. B} : r :: \text{AF} : \text{AB}$$

$$\text{d'où Log. AF} = \text{Log. sin. B} + \text{Log. AB} -$$

La projection horizontale BF de la ligne AB s'ol facilement au moyen de la proportion cos. B : r : : I

Pour lever un plan de mine, il faut opérer de maniè mer une suite de triangles rectangles tous situés v ment, pour chacun desquels on connaisse sa directio vement au méridien magnétique et son hypothénuse angle adjacent. Les côtés de l'angle droit sont l'un la tion verticale, l'autre la projection horizontale de l'h nuse connue.

Il faut ensuite résoudre par le calcul les triangles ol puis rapporter sur le papier les résultats de l'obser du calcul, de manière que les projections horizontales pothénuse forment le plan, et les projections verticales l

Pour obtenir ces résultats on exécute les opérations su

On note dans l'intérieur de la mine le point du dé tend la chaîne suivant une direction quelconque et on par ses deux extrémités. Cette chaîne, dont la long déterminée par la division qu'elle porte, sert d'hyp à un triangle rectangle situé verticalement.

On place successivement sur la chaîne, le demi-ce dué et la boussole suspendue, en ayant soin de to point N du côté vers lequel on s'avance. On note cations données par ces deux instrumens, et l'on conn la longueur de l'hypothénuse, l'angle adjacent et la d du triangle rectangle. On note si la chaîne monte ou cette chaîne est fixée d'une paroi à une autre de la

On mesure l'espace à droite et à gauche de la chaî le note; on mesure aussi la distance au toit et au

trémités de la chaîne. L'ensemble de ces opérations triangle constitue une station.

u'une station est terminée, on reporte la chaîne plus on recommence une autre station.

.epin d'observations se divise en sept colonnes verti- ncipales, portant les titres suivans.

NGUEUR de la :haîne ntre les points ttrêmes de la tation.	DIRECTION.	INCLINAISON et colonnes accessoires M ou D, si la galerie monte ou descend.	LARGEUR et colonnes accessoires l'une pour la droite, l'autre pour la gauche.	HAUTEUR et colonnes accessoires l'une pour la hauteur en haut, l'autre pour la hauteur en bas.	OBSERVATIONS concernant les points de départ, les localités et les détails.

s avoir résolu tous les triangles des stations, on peut au tableau les deux colonnes suivantes.

ction horizontale de la chaîne.

eur ou projection verticale: cette dernière colonne se deux pour les projections montantes et les projec- scendantes.

rmera ainsi le tableau suivant.

2	3	4		5		6		7	8		9
ieur la ine.	Direc-tion.	Incli-naison.		Lar-geur.		Hau-teur.		Horizon-tales calculée.	Verti-cales calculée		Obser-vations.
		M	D	D	G	H	B		M	D	

eut ainsi additionner les hauteurs ou projections mon- t *les projections* descendantes, et déterminer la diffé- *niveau de deux points.*

Au moyen de ce tableau il est facile de rapporter les o tions sur le papier.

On se sert pour cela de la même boussole avec laque a opéré dans l'intérieur de la mine, mais on la place de rapporteur. On choisit une table qui ne contienne ri susceptible d'attirer l'aiguille de la boussole; on orient papier et l'on construit l'échelle. On détermine un poi départ convenable; on pose la boussole sur ce point, de nière que la ligne droite terminant le rapporteur passe p point, et que le point N soit toujours dirigé vers l'es parcourir. On tourne la boussole autour de ce point part pris pour centre, jusqu'à ce que l'aiguille donne l'i tion observée dans la station dont il s'agit, puis par le de départ et suivant la règle du rapporteur, on tire une droite sur laquelle on porte la longueur marquée col L'extrémité ainsi déterminée sert de point de départ reste; on acheve ensuite le plan au moyen des indi fournies par la colonne 5.

Pour tracer la coupe ou projection verticale des tra on détermine une ligne de terre, puis du point de dé de l'extrémité de chacune des stations projetées horizon ment, on élève des perpendiculaires à cette ligne. Sur la pendiculaire correspondant au point de départ, on pren ordonnée arbitraire; du point ainsi déterminé, qui est la jection verticale du point de départ, on mène une paral la ligne de terre jusqu'à la rencontre de la seconde perp culaire; à partir du point d'intersection des deux ligne prend sur la perpendiculaire la quantité indiquée colon on continue ainsi jusqu'à ce qu'on ait déterminé tou projections verticales des extrémités des stations; l'on o ainsi la projection verticale de toutes les positions que la avait dans la mine, et l'on achève le tracé au moyen de de la colonne 6.

Il est quelquefois nécessaire de tracer plusieurs plans férens niveaux et plusieurs coupes en différens sens avoir l'image complète des travaux.

Pour offrir toute l'utilité désirable, les coupes ver doivent présenter le profil exact du terrain superficiel, plans de l'intérieur doivent correspondre exactement *an de la* surface; on saura ainsi, à chaque instant *elle propriété* l'on travaille, si l'on n'empiète pas

et l'on pourra éviter les filtrations des sources et
.x , ainsi que l'approche des édifices à la solidité
pourrait nuire.
s qu'une galerie dont le sol s'incline uniformé-
son orifice , soit représentée par un plan et par
il s'agit de figurer le terrain au-dessus ; il faut
déterminer à la surface plusieurs points, corres-
les points connus de la galerie ; 2° déterminer la
chacun des points ainsi marqués à la surface, au-
orifice pris pour point de départ ; 3° pour chaque
ié à la surface comme point correspondant à la
'aut porter dans la coupe déjà tracée, à compter
du point de départ , la hauteur qui convient à ce
rès l'opération deuxième ; 4° il faut faire passer
nité supérieure de ces lignes de hauteur, une ligne
profil demandé.
e voulait que la pente générale du terrain , depuis
jour jusqu'au dessus de l'extrémité obscure de la
suffirait de rapporter à la surface le point corres-
l'extrémité obscure du plan souterrain : on peut
me de tout autre point , et si le sol de la galerie
nent incliné , il sera facile d'y avoir égard , com-
ut nivellement, en faisant la somme des hauteurs
, celle des hauteurs descendantes , et retranchant
.e de la plus grande.
ole offre plusieurs inconvéniens plus ou moins ca-
térer l'exactitude des opérations que nous avons
l ne suffit pas , en effet , pour rapporter les sta-
rraines , soit sur le papier , soit sur le terrain ,
la même boussole que dans la mine , et de ne choi-
ems calme pour opérer à la surface ; il faut encore ,
possible , rapporter les opérations aux mêmes
ause de la variation qu'éprouve l'aiguille aimantée.
l on ne s'est pas assuré les moyens de convertir
ns magnétiques en directions vraies , ce qui exige
enne tracée avec la plus grande exactitude sur le
rapportée sur chacun des plans de mine , il est à
.e , par suite des variations qu'éprouve la décli-
s un même lieu , le tracé le plus exact ne se trouve
' faux après un certain laps de tems.

L'erreur la plus légère, dans le tracé d'une des stations ainsi représentées, peut rendre faux tout le tracé.

La présence du fer est en outre contraire à la boussole, et n'est pas toujours reconnaissable au premier abord.

Tous ces inconvéniens ont nécessité l'emploi d'un instrument qui pût remplacer la boussole, sans en avoir les inconvéniens. On se sert pour cela de rondelles graduées (fig. 12[illegible] et 124).

Ce sont des rondelles de cuivre dont le limbe est divisé comme celui de la boussole, en 360° ou en heures, et portant un indicateur en cuivre qui se termine par un crochet à l'une de ses extrémités, et qui est fixé au centre, de manière à pouvoir faire le tour de la rondelle, comme l'aiguille d'une montre. Une autre règle AB, servant de support, est fixée sous la plaque; chacune de ces trois pièces peut tourner seule autour de l'axe commun. Le support se fixe sur une planche, au moyen de deux vis de pression EE; quant à l'indicateur, on peut le fixer au moyen d'une chaîne, que l'on fait passer dans le trou *c*.

Il convient d'avoir trois de ces rondelles.

Pour opérer, il faut commencer par s'éloigner assez des objets qui agissent sur l'aiguille aimantée, afin de pouvoir déterminer, par son moyen, la direction d'une première station soit à l'entrée des travaux, soit en dehors. On tend la chaîne, que l'on attache d'un bout au point de départ, et de l'autre à l'indicateur d'une première rondelle fixée convenablement; on fait tourner la rondelle, jusqu'à ce que l'indicateur marque sur le limbe le même nombre de degrés que marquait l'aiguille de la boussole, et on l'arrête là par une vis de pression, afin que la plaque ne puisse plus tourner sur le support. Après avoir fait les observations ordinaires, on les porte sur les colonnes du calepin, et l'on procède à la seconde station, mais on supprime alors complètement la boussole.

Laissant la première rondelle à la place qu'elle occupe quand on l'a mise en communication avec la boussole, on place la seconde rondelle au point où doit aboutir la station suivante. On détache l'extrémité de la chaîne qui était au point de départ, et on va la fixer à l'indicateur de la deuxième rondelle, et comme l'indicateur de la pr[illegible] *a suivi* la chaîne dans son mouvement autour du c[illegible]

îne se trouve ainsi tendue, de l'extrémité d'un indi-
r à l'extrémité de l'autre. Que l'on observe maintenant
ré marqué par la première rondelle, et ce sera évidem-
le même que l'aiguille de la boussole eût indiqué pour la
ion de la deuxième station, puisqu'on n'a pas dérangé
reil; on fait tourner la deuxième rondelle, jusqu'à ce
on indicateur marque ce même degré, et on l'arrête;
t ensuite les observations, et l'on continue ainsi dans
l'étendue des travaux. On peut ensuite rapporter les
tions sur le papier, soit à l'aide de la boussole, soit à
d'un rapporteur circulaire et gradué comme les ron-

lieu de rondelles graduées, on emploie très souvent des
hettes garnies d'une feuille de papier, sur laquelle on
par des lignes, au lieu de l'exprimer par des nombres,
e que forment les projections horizontales de deux sta-
consécutives. Il est facile de transporter ce même angle
e plan.

uelquefois on emploie la chaîne et le cercle gradué, et
comment on opère :

pposons deux chaînes consécutives se réunissant en un
(A), on formera un angle qu'on évitera de faire très obtus,
posons que l'une des chaînes soit déjà orientée; à partir
mmet de l'angle, on mesure sur chacune des chaînes
ême longueur *a*; par les deux points ainsi déterminés,
figure une ligne droite *b*, dont on mesure la longueur le
xactement possible; il faut ensuite mesurer la longueur
clinaison de chacune des chaînes. La ligne droite *b* est
ée, à moins que les deux chaînes ne soient horizontales,
l cas l'opération est très simple. Supposons les chaînes
ées à l'égard de chacune d'elles, le triangle rectangle qui
rmé par la longueur de la chaîne, considérée comme
hénuse, par sa projection verticale et par sa projection
ntale, est semblable à celui qui est formé par *a* et par
ux projections de *a*; il est donc facile, au moyen du
gradué, de déterminer celles-ci à droite et à gauche de
e formé par les deux chaînes. On porte les longueurs de
ojections sur le calepin : il en résulte qu'on trouve facil-
t, de combien l'extrémité de chacune des portions de
z est au-dessus ou au-dessous d'un même plan horizontal

passant par l'angle des deux chaînes, et par conséqu combien l'une des extrémités de la ligne b est au-dessus dessous de l'autre extrémité; soit c cette hauteur c'est-à-dire la projection verticale de la ligne b, et sa projection horizontale de cette ligne; il ne s'agit que soudre un triangle rectangle dont on connaît l'hypothén et un coté de l'angle droit c on a donc

$$b^2 = c^2 + d^2 \quad \text{d'où } d = \sqrt{b^2 - c^2}$$

$$\text{et log. } d = \frac{\text{log. }(b + c) + \text{log. }(b - c)}{2}$$

Après avoir porté le résultat sur le tableau, on trac plan des opérations ainsi qu'il suit :

Soit la première chaîne, rapportée sur le papi moyen de la projection horizontale connue, et soit correspondant de la ligne droite b, marqué sur cett tion en p; du point p, avec une ouverture de compas é près l'échelle adoptée, à la ligne déterminée d, on arc de cercle indéfini; de l'extrémité de la chaîne déjà et avec une ouverture de compas égale à la projecti tale de la portion a, considérée sur la deuxième chaîne, décrira un autre arc de cercle qui coupe le premier : p point d'intersection des deux arcs, et par le point A une ligne dont la longueur soit celle qu'indique le c pour la projection horizontale de la deuxième chaîne; évident que, par cette ligne, la deuxième station est pr suivant sa véritable direction.

Pour projeter une troisième station, il faudra opér l'extrémité de cette ligne comme nous l'avons fait à l' de la précédente; c'est ainsi que toutes les lignes du trouvent déterminées, mais cette méthode est sujet grandes erreurs.

On pourrait se servir aussi du graphomètre souterrain, on trouvera la description au Journal des Mines, n° 84.

Les travaux des mines offrent un grand nombre de pr mes de géométrie souterraine à résoudre; on peut cons à cet égard l'ouvrage de M. Duhamel.

On trouvera plus loin, des tables de sinus très con *des, qui sont* dues à M. de la Chabeaussière, et au moyen

elles on peut obtenir facilement la résolution des triangles, sans passer par tous les calculs habituels.

CHAPITRE XXI.

CLASSIFICATION ET COMPOSITION DE LA HOUILLE.

Nous avons parlé, dans un des premiers chapitres de ce volume, de l'origine et de la disposition de la houille dans le sein de la terre ; il nous reste, pour compléter ce que nous avons à dire sur ce précieux combustible, à donner la classification et l'analyse des différentes espèces dans lesquelles il se divise.

Les minéralogistes distinguent six espèces de houilles : 1° les *houilles* compactes ; 2° les houilles schisteuses ; 3° les houilles piciformes ; 4° les houilles lamelleuses ; 5° les houilles esquilleuses ; 6° les houilles grossières.

La plupart des savans anglais divisent la houille en quatre groupes, établis d'après les propriétés générales : 1° houilles compactes (*cannel coal*) ; 2° houilles molles (*cherry coal*) ; 3° houilles collantes (*caking coal*) ; 4° houilles esquilleuses (*splint coal*).

La houille compacte est d'un noir tirant sur le gris foncé ; sa cassure est conchoïde. Elle offre une grande dureté, et, lorsqu'elle est pure, elle est susceptible de recevoir un si beau poli, qu'on peut la travailler comme le jais. Son nom anglais *cannel* vient de ce qu'elle prend feu à la flamme d'une chandelle, et brûle en répandant une flamme très vive. Sa pesanteur spécifique est de 1,272.

La houille molle est d'un noir de velours, avec une légère teinte de gris, tantôt éclatante et tantôt brillante ; elle est très fragile. Sa cassure est conchoïde et très éclatante ; sa pesanteur spécifique est de 1,265. Elle s'embrase facilement, brûle avec flamme et se consume promptement. Elle produit

une chaleur très forte, mais elle ne se ramollit pas
houille collante ; on peut cependant l'employer p
les minerais de fer.

La houille collante est d'un noir de velours ti
gris foncé ; elle a le brillant de la résine ; elle pr
vent des couleurs irisées ; sa cassure principale
droite et généralement schisteuse ; sa cassure en
conchoïde ; ses fragmens ont une forme à peu pr
Lorsqu'on chauffe cette houille, elle se brise en
ceaux ; puis ceux-ci se fondent, s'agglutinent, et b
une flamme jaunâtre très vive, et en produisan
grande chaleur. La combustion dure long-tems, e
cessaire de l'activer en brisant la houille.

La houille esquilleuse est d'un noir brun ; elle a
de la résine ; sa cassure principale est feuilletée,
en travers est grenue et esquilleuse. Cette houille a
teur spécifique de 1,29. Elle exige une températ
pour entrer en combustion, aussi ne peut-on l'empl
grandes masses ; elle brûle lentement, avec flamm
duit une très forte chaleur.

**Les Belges ont quatre espèces de houille : la hou
la houille maigre, les charbons forts et les charbons
houille grasse colle et donne plus de chaleur que la h
gre. Les charbons forts sont excellens quand on v
violent; ils attaquent avec égalité le fer dans toutes
et le mettent en état de recevoir toutes les for
forgeage.**

**Les houilles anglaises peuvent se diviser en troi
d'après la quantité de bitume qu'elles contiennent.**

**La première variété comprend les houilles très
ses ; elles donnent beaucoup de lumière et une fla
che et brillante. Elles ne se collent pas, et n'exige
tre soulevées : elles ne produisent pas un vrai coke,
un résidu de cendres plus ou moins blanches. Ell
jettes à pétiller au feu, et à lancer des esquilles. A
se rapporte le cannel coal et le splint coal des E
dernier est inférieur au cannel. Le flénu de Mons
che du cannel coal.**

***La* seconde variété comprend les houilles moi
neuses, mais contenant plus de charbon vrai ; ell**

une flamme qui n'est pas si brillante, mais qui est plus jaunâtre ; elles s'agglutinent, et il se forme à la surface des intervalles d'où jaillissent des jets de flamme. Quand on fait brûler cette houille sur une grille ouverte, il se forme une voûte, et si on ne la brisait pas, le feu s'éteindrait. Ces houilles contiennent moins de cendres que les premières, mais elles sont plus colorées et varient du gris au rouge. Souvent les substances accompagnant ces houilles, laissent une espèce de coke qui s'éteint facilement, mais donne une forte chaleur lorsqu'il est enflammé. Les houilles dites strong burning coals, se rattachent à cette variété. Les maréchaux utilisent les moindres fragmens de cette espèce de houille, et les escarbilles sont vendues sous le nom de cinders. Les houilles de Swansea dépendent de cette classe. Malheureusement plusieurs variétés de ces houilles contiennent des pyrites ou fragmens de coquillages. Le mélange de cette houille avec la houille de la première classe, donne un excellent combustible.

La troisième variété comprend les houilles qui ne contiennent qu'une très petite quantité de bitume. Elles sont composées de charbon intimement combiné avec différentes terres et oxides métalliques. Elles exigent, pour brûler, une température plus ou moins forte, mais toujours assez élevée. Elles sont très riches en charbon, et lorsqu'on les amène à l'incandescence, elles émettent une grande chaleur, et ne laissent qu'un très faible résidu incombustible. Tels sont les charbons de Kilkenny, presque toutes les houilles du pays de Galles et les houilles dites stone coals.

A Birmingham, on brûle un charbon nommé flew-coal, et qui est plus cher que la houille ordinaire. Il suffit d'un papier pour l'enflammer. Il donne une flamme blanche et claire, un feu ardent presque sans odeur, une cendre blanche, légère comme celle du bois. La mine d'où on le tire est située à Weddbroggy près Warsall, dans le Staffordshire.

Dans le Glamorganshire, on brûle un charbon fort léger, d'un tissu composé de filets capillaires disposés par paquets capillaires, qui paraissent arrangés de manière à représenter, dans beaucoup de parties, des feuillets assez étendus, très lisses et très polis. Il brûle facilement et fait un feu vif, ardent

*

et âpre. Ce charbon, dit culm, est d'un très grand usage en Cornouailles, particulièrement pour la fonte des métaux.

Les houilles de Rive-de-Gier se divisent en trois qualités principales :

1° Les houilles maréchales, qui sont excellentes pour la forge et donnent un coke très boursoufflé. La houille de la Grand-Croix est celle qui possède ces propriétés au plus haut degré.

2° Les houilles dures à la forge ; telle est la houille du puits Henry.

3° Les houilles à longue flamme. Elles sont moins propres à la forge, mais très recherchées pour la grille et le chauffage domestique ; elles ressemblent beaucoup, par leurs propriétés, au flénu de Mons, à côté duquel elles se rangent par leur composition. La houille de Couzon et des Combes appartient à cette classe.

Karsten classe les houilles d'après la nature du coke qu'elles donnent à la distillation ; il en distingue trois sortes : 1° les houilles à coke boursoufflé ; 2° les houilles à coke fritté ; 3° les houilles à coke pulvérulent. Les houilles grasses constituent les deux premières sortes, et les houilles maigres la troisième.

M. Regnault divise les houilles du département de la Loire, en quatre classes, d'après leur application aux arts.

1° Les houilles grasses et fortes ou dures. Elles donnent un coke métalloïde boursoufflé, moins gonflé et plus lourd que celui des houilles maréchales. Elles sont les plus estimées pour les opérations métallurgiques qui demandent un feu vif soutenu, et elles donnent le meilleur coke pour les hauts fourneaux ; elles diffèrent des houilles maréchales, en ce qu'elles contiennent une plus grande quantité de carbone ; leur poussière est d'un noir brun.

2° Les houilles grasses ou maréchales. Elles donnent un coke métalloïde très boursoufflé, et sont les plus estimées p[our] la forge ; elles sont d'un beau noir et présentent un [as]pect gras ; leur poussière est brune. Elles sont souvent fragiles, e[t] se divisent en fragmens rectangulaires. La houille de la Grand-

et le caking-coal de Newcastle dépendent de cette
e.

Les houilles grasses à longue flamme. Elles donnent un métalloïde boursoufflé, mais moins que celui des houilles chales; elles sont très recherchées pour la grille, quand t donner un coup de feu vif, comme dans le puddlage; conviennent pour le chauffage domestique, et sont pré- s pour le gaz; elles donnent souvent un très bon coke le haut fourneau, mais toujours en très petite quantité. léna de Mons et le cannel coal du Lancashire appartien- t à cette classe.

° Les houilles sèches à longue flamme: elles donnent un e métalloïde à peine fritté; elles sont divisées en petits frag- s, et n'ont qu'une faible adhérence; elles sont bonnes r la chaudière; elles brûlent avec une longue flamme pas- t rapidement; leur chaleur n'est pas si intense que celle s houilles de la classe précédente.

La houille est souvent altérée par la présence de certaines stances qui lui sont associées; il est très rare de la rencon- r dans un état de pureté parfaite.

L'argile ou la matière schisteuse qui forme le mur et le toit couches, est la substance qui se trouve le plus commu- ent unie à la houille, à laquelle elle communique une de dureté et tenacité, lorsqu'elle est en proportion con- able.

La pyrite se rencontre aussi très fréquemment dans la lle; elle nuit beaucoup à sa qualité. Cette pyrite (sul- de fer), en se décomposant et se transformant en sul- par le contact de l'air humide, fait tomber la houille en us débris ou en poussière. La décomposition pouvant lieu avec une élévation de température fort considéra- il en résulte souvent que la houille s'enflamme, soit dans agasins, soit dans les mines où elle est entassée; on voit ent des incendies se manifester par cette cause. Les houilles euses ne peuvent servir qu'à un petit nombre d'usages.

e carbonate de chaux se trouve aussi mêlé avec les houilles ne l'argile, mais cela est rare; il s'y rencontre assez frè

quemment en parties séparées cristallines, ou en mince lets disposés entre les lames.

Le fer carbonaté accompagne aussi les houilles de les formations; mais il ne s'est jamais présenté en m intime avec la matière combustible, comme l'argile et bonate de chaux.

Enfin on trouve quelquefois, dans les houilles de la ne, de la blende, du cinabre, du sulfate de chaux, d fate de baryte, du phosphate de chaux, et de l'oxide tane en cristaux rouges, petits, transparens, mais pa ment formés.

La composition de la houille a été déterminée par un nombre de chimistes dont nous allons donner les résulta

Résultats de M. Karsten.

		DENSITÉ.	CARBONE.	HYDROGÈNE.	OXIGÈNE.
Houille compacte	Kilkenny.	1.165	74.47	3.42	19.61
Houille intermédiaire entre la houille lamelleuse et la houille piciforme.	Newcastle.	1.256	84.26	3.20	11.60
Houille lamelleuse.	Eshweiler.	1.300	89 10	3.20	6.45

Résultats de M. Richardson.

		DENSITÉ.	CARBONE.	HYDROGÈNE.	OXIGÈNE.
Splint coal.	Wylam.	1.302	74.82	6.18	5.08
Splint coal.	Glasgow	1.307	82.92	5.49	10.45
Cannel coal.	Lancashire	1.319	83.75	5.66	8.03
Cannel coal.	Edinburgh.	1.318	67.59	5.40	12.43
Cherry coal.	Newcastle,	1.266	48.84	5.04	8 43
Cherry coal.	Glasgow.	1.268	81.20	5.45	11 92
Caking coal.	Newcastle.	1.280	87.95	5.23	5.41
Caking coal.	Durham.	1.274	83.27	5.17	9.03

Résultats de M. Hushett.

		DENSITÉ.	CARBONE	MATIÈRES volatiles.	CENDRES.
isteuse.	Pays de Galles.	1.368	0.897	0.080	0.063
1.	Pays de Galles.	1.409	0.841	0.091	0.067
	Derbyshire.	1.278	0.843	0.470	0.046
isteuse.	Kilkenny.	1.602	0.928	0.042	0.028
1.	Kilkenny.	1.445	0.804	0.130	0.060
	Ecosse.		0.394	0.565	0.040
lande.	Boulavoonen.	1.436	0.829	0.138	0.032
	Corgie	1.403	0.875	0.091	0.034
	Comté de la Reine.	1.403	0.657	0.103	0.030

Résultats de M. Regnault.

		DENSITÉ.	CARBONE.	HYDROGÈNE.	OXIGÈNE.	CENDRES.
re.	Alais.	1.322	89.27	4.85	4.47	1.41
	Mons.	1.276	84.67	5.29	7.94	2.10
variété.	Mons.	1.292	83.87	5.42	7.03	3.68
isteuse.	Epinac.	1.353	81.12	5.10	11.25	2.53
e qualité.	Blanzy.	1.362	76.48	5.23	16.01	2.28
.	Wigan.	1.317	84.07	5.71	7.82	2.40
l.	Commentry.	1.319	82.72	5.29	11.75	0.24
réchale	Grand-Croix.	1.298	87.45	5.14	5.63	1.78
	Grand-Croix.	1.302	87.79	4.86	5.91	1.44
bâtardes.	Puits-Heury.	1.315	87.85	4.90	4.29	2.96
a bourrue.	Combes.	1.288	82.04	5.27	9.12	3.57
ne bâtarde.	Combes.	1.294	84.83	5.67	6.57	2.99
bâtardes.	Couzon.	1.298	82.58	5.59	9.11	2.72
nde masse.	Couzon.	1.311	81.71	4.99	7.98	5.32

Résultats divers.

		DENSITÉ.	CHARBON.	CENDRES.
H. grasse schisteuse.	Bourg-Lastic.	0.090	0.771	0.058
Houille grasse.	Anzin.	1.284	0.715	0.035
Houille grasse.	Fandary.		0.715	0.072
H. grasse friable.	S.-Georges.		0.656	0.134
H. gr. peu schisteuse.	Creuzot.	1.179	0.654	0.034
H. grasse excellente.	Fins.		0.647	0.057
H. grasse pyriteuse.	Decize.	1.285	0.611	0.089
H. grasse.	Commentry.		0.600	0.060
H. grasse.	Balayre.		0.585	0.031
H. grasse.	Lasalle.		0.506	0.070
H. grasse schisteuse.	Durban.		0.490	0.175
H. gr. presque compacte.	Carmeaux.		0.715	0.035
H. grasse.	Alais		0.680	0.104
H. grasse compacte.	Rive de Gier.	1.280	0.665	0.020
H. grasse.	Besseges		0.605	0.103
H. grasse.	Ronchamps.		0.570	0.070
H. grasse un peu pyriteuse.	Saint-Etienne.		0.540	0.140
H. gr. schisteuse.	Epinac.		0.515	0.120
Jayet.	Bellestat		0.242	0.035
Houille sèche très carbonée.	Bourg-Lastic.		0.780	0.055
	Durham.		0.820	0.050
H. sèche peu carbonée	Tuchan.		0.560	0.200
H. sèche peu carbonée	Lardin.		0.608	0.062
H. sèc. très pyriteuse	Blanzy.	1.280	0.543	0.061
H. sèche pyriteuse.	Salins.		0.500	0.130

CHAPITRE XXII.

LÉGISLATION DES MINES.

(*Loi du* 21 *avril* 1810.)

TITRE PREMIER.

DES MINES, MINIÈRES ET CARRIÈRES.

rt. 1. Les masses de substances minérales ou fossiles, ermées dans le sein de la terre, ou existantes à la sur-s, sont classées relativement aux règles de l'exploitation chacune d'elles, sous les trois qualifications de mines, nières et carrières.

2. Seront considérées comme mines, celles connues pour itenir en filons, en couches ou en amas, de l'or, de l'ar-t, du platine, du mercure, du plomb, du fer en filons couches, du cuivre, de l'étain, du zinc, de la calamine, bismuth, du cobalt, de l'arsénic, du manganèse, de l'an-oine, du molybdène, de la plombagine ou autres matiè-métalliques; du soufre, du charbon de terre ou de pierre, bois fossile, des bitumes, de l'alun et des sulfates à base tallique.

l. Les minières comprennent les minerais de fer dits d'al-on, les terres pyriteuses propres à être converties en sul-de fer, les terres alumineuses et les tourbes.

. Les carrières renferment les ardoises, les grès, pierres âtir et autres, les marbres, granits, pierres à chaux, res à plâtre, les pouzzolanes, le trass, les basaltes, les s, les marnes, craies, sables, pierres à fusil, argiles, in, terres à foulon, terres à poterie; les substances ter-es et les caillous de toute nature, les terres pyriteuses rdées comme engrais; le tout exploité à ciel ouvert ou des *galeries souterraines*.

TITRE II.

DE LA PROPRIÉTÉ DES MINES.

5. Les mines ne peuvent être exploitées qu'en vertu acte de concession délibéré en conseil d'état.

6. Cet acte règle les droits du propriétaire de la surfac le produit des mines concédées.

7. Il donne la propriété perpétuelle de la mine, laq est dès lors disponible et transmissible, comme tous a biens, et dont on ne peut être exproprié que dans les c selon les formes prescrites pour les autres propriétés, co mément au code civil et au code de procédure civile. To fois, une mine ne peut être vendue par lots et partag sans une autorisation préalable du Gouvernement, do dans les mêmes formes que la concession.

8. Les mines sont immeubles.

Sont aussi immeubles les bâtimens, machines, puits, leries et autres travaux établis à demeure, conformémen l'article 524 du code; sont aussi immeubles par destinati les chevaux, agrès, outils et ustensiles servant à l'exp tation.

Ne sont considérés comme chevaux attachés à l'exploi

(7) Le principe *n'est associé qui ne veut*, et cet autre principe nul *tenu de rester dans l'indivision*, ne sont pas applicables aux so pour concession : l'article 7 de la loi du 21 avril 1810 portant qu propriété d'une mine ne peut être vendue par lot et partagée sans risation, semble vouloir que la dissolution comme la formation de sociétés, n'ait lieu qu'avec autorisation du Gouvernement. Ainsi, peu que le contrat de la société formée à cet égard exclue l'idée de solution volontaire, l'arrêt qui l'aura prohibé doit être à l'abri de la sation. — Cassation, 7 juin 1830. Sirey xxx, 1, 205.

L'article 7 de la loi de 1810 ne fait pas obstacle à ce que les co sionnaires règlent entr'eux le mode de jouissance individuelle de la concédée : par exemple à ce qu'ils divisent l'exploitation et conv que cette exploitation sera, pour chacun d'eux, restreinte à la part mine qui se trouvera sous l'étendue de sa propriété. — Cassation, 4 1833. Sirey, xxxIII, 1. 757.

Le droit de concourir à l'exploitation d'une mine et à son admini tion appartient à tous les copropriétaires de la mine, même à ceux q sont que cessionnaires de l'un des titulaires primitifs de la conce quelle que soit d'ailleurs leur part d'intérêts. — Cassation, 15 avril Sirey, xxxIV, 1, 650. Bulletin civil, xxxVI, 77.

(8) La vente de ces actions ou intérêts entraîne, comme celle des un droit d'enregistrement de deux pour cent. — Cassation, 7 avril *Sirey*, xxv, 1, 7.

on, que ceux qui sont exclusivement attachés aux travaux térieurs des mines.

Néanmoins, les actions ou intérêts dans une société ou entreprise pour l'exploitation des mines, seront réputés meubles, conformément à l'article 529 du code.

9. Sont meubles, les matières extraites, les approvisionnemens et autres objets mobiliers.

TITRE III.

DES ACTES QUI PRÉCÈDENT LA DEMANDE EN CONCESSION.

Section Ire. *De la recherche et de la découverte des mines.*

10. Nul ne peut faire des recherches pour découvrir des mines, enfoncer des sondes ou tarières sur un terrain qui ne lui appartient pas, que du consentement du propriétaire de la surface, ou avec l'autorisation du Gouvernement, donnée après avoir consulté l'administration des mines, à la charge d'une préalable indemnité envers le propriétaire, et après qu'il aura été entendu.

11. Nulle permission de recherches, ni concession de mines ne pourra, sans le consentement formel du propriétaire de la surface, donner le droit de faire des sondes, ou d'ouvrir des puits ou galeries, ni celui d'établir des machines ou magasins dans les enclos murés, cours ou jardins, ni dans les terrains attenant aux habitations ou clôtures murées, dans la distance de cent mètres desdites clôtures ou habitations.

12. Le propriétaire pourra faire des recherches, sans formalité préalable, dans les lieux réservés par le précédent article, comme dans les autres parties de sa propriété ; mais il sera obligé d'obtenir une concession avant d'y établir une exploitation. Dans aucun cas, les recherches ne pourront être autorisées dans un terrain déjà concédé.

(11) La prohibition portée par cet article, est applicable non-seulement aux de recherches de mines, mais encore au cas d'exploitation de mines concédées ; elle peut être invoquée non-seulement par le propriétaire du fonds où le puits est ouvert, mais encore par tous les autres propriétaires des maisons et enclos du voisinage. — Cassation, 21 avril 1823. Sirey, XXIII, 1, 390. Bulletin civil, xxv, 170.

Mais les voisins ne sont pas fondés à réclamer l'application du présent article, lorsqu'il s'agit d'une ancienne exploitation. — Arrêt du Conseil, juillet 1827. *Macarel, IX, 397.*

Section II. *De la préférence à accorder pour les conces sions.*

13. Tout Français ou tout étranger, naturalisé ou non en France, agissant isolément ou en société, a le droit de demander, et peut obtenir, s'il y a lieu, une concession de mines.

14. L'individu ou la société doit justifier des facultés nécessaires pour entreprendre et conduire les travaux, et des moyens de satisfaire aux redevances, indemnités qui lui seront imposées par l'acte de concession.

15. Il doit aussi, le cas arrivant de travaux à faire sous des maisons ou lieux d'habitation, sous d'autres exploitations, ou dans leur voisinage immédiat, donner caution de payer toute indemnité, en cas d'accident : les demandes ou opposition des intéressés seront, en ce cas, portées devant nos tribunaux et cours.

16. Le Gouvernement juge des motifs ou considérations d'après lesquels la préférence doit être accordée aux divers demandeurs en concession, qu'ils soient propriétaires de la surface, inventeurs ou autres.

En cas que l'inventeur n'obtienne pas la concession d'une mine, il aurait droit à une indemnité de la part du concessionnaire ; elle sera réglée par l'acte de concession.

17. L'acte de concession, fait après l'accomplissement des formalités prescrites, purge, en faveur du concessionnaire, tous les droits des propriétaires de la surface et des inventeurs, ou de leurs ayant-droit, chacun dans leur ordre, après qu'ils auront été entendus ou appelés légalement, ainsi qu'il sera réglé ci-après.

18. La valeur des droits résultant en faveur du propriétaire de la surface, en vertu de l'article 6 de la présente loi, demeurera réunie à la valeur de ladite surface, et sera af

(15) Les questions d'indemnités dues aux propriétaires de fonds par les concessionnaires de mines, à raison des travaux faits, sont de la compétence des tribunaux, du moins quand il s'agit de travaux postérieurs à la concession et relatifs à l'exploitation des mines. — Cassation, arrêt cité du 21 avril 1823. Sirey, XXIII, 1, 300. Bulletin civil, XXV, 170. (Voir les notes sur l'article 46 ci-après.)

: elle aux hypothèques prises par les créanciers du pro-
taire.

9. Du moment où une mine sera concédée, même au priétaire de la surface, cette propriété sera distinguée de e de la surface, et désormais considérée comme propriété velle, sur laquelle de nouvelles hypothèques pourront s assises, sans préjudice de celles qui auraient été ou seent prises sur la surface, et la redevance comme il est dit à ticle précédent.

Si la concession est faite au propriétaire de la surface, lae redevance sera évaluée pour l'exécution dudit article.

20. Une mine concédée pourra être affectée, par privilége, faveur de ceux qui, par acte public et sans fraude, justiient avoir fourni des fonds pour les recherches de la ne, ainsi que pour les travaux de construction ou confecn de machines nécessaires à son exploitation, à la charge le se conformer aux articles 2103 et autres du code, relatifs aux priviléges.

21. Les autres droits de privilége et d'hypothèque pourront être acquis sur la propriété de la mine; aux termes et en conformité du code, comme sur les autres propriétés immobilières.

TITRE IV.

DES CONCESSIONS.

Section Ire. *De l'obtention des concessions.*

22. La demande en concession sera faite par voie de simple pétition, adressée au préfet, qui sera tenu de la faire enregistrer à sa date, sur un registre particulier, et d'ordonner s publications et affiches dans les dix jours.

25. Les affiches auront lieu pendant quatre mois, dans le ef-lieu du département, dans celui de l'arrondissement où mine est située, dans le lieu du domicile du demandeur, dans toutes les communes dans le territoire desquels la con-

20) Une décision ministérielle qui a dispensé le concessionnaire d'une e de faire l'avance des dettes auxquelles il s'était obligé par l'acte de cession, ne peut porter atteinte aux droits des créanciers résultant de te de concession même. — Arrêt du Conseil, 3 décembre 1823. Macar, 816.

cession peut s'étendre. Elles seront insérées dans les journaux de département.

24. Les publications des demandes en concession de mine, auront lieu devant la porte de la maison commune et des églises paroissiales et consistoriales, à la diligence des maires, à l'issue de l'office un jour de dimanche, et au moins une fois par mois, pendant la durée des affiches. Les maires seront tenus de certifier ces publications.

25. Le secrétaire-général de la préfecture délivrera au requérant un extrait certifié de l'enregistrement de la demande en concession.

26. Les demandes en concurrence et les oppositions qui y seront formées, seront admises devant le préfet jusqu'au dernier jour du quatrième mois, à compter de la date de l'affiche. Elles seront notifiées, par acte extra-judiciaire, à la préfecture du département, où elles seront enregistrées sur le registre indiqué à l'article 22. Les oppositions seront notifiées aux parties intéressées, et le registre sera ouvert à tous ceux qui en demanderont communication.

27. A l'expiration du délai des affiches et publications, et sur la preuve de l'accomplissement des formalités portées aux articles précédens, dans le mois qui suivra au plus tard, le préfet du département, sur l'avis de l'ingénieur des mines, et après avoir pris des informations sur les droits et les facultés des demandeurs, donnera son avis, et le transmettra au ministre de l'intérieur.

28. Il sera définitivement statué sur la concession, par un décret délibéré en conseil d'état.

(28) Les parties qui se croient lésées par une ordonnance portant concession d'une mine, ne peuvent attaquer cette ordonnance par opposition ou par la voie contentieuse. — Arrêt du Conseil, 21 mars 1821.

Encore que le réclamant soutienne que la concession embrasse, par erreur, des mines qui sont sa propriété, le réclamant doit s'adresser directement au Roi, en la forme prescrite par l'article 40 du réglement du 22 juillet 1806, par la voie et sur le rapport du ministre qui a fait rendre l'ordonnance dont il se plaint. — Arrêt du Conseil du 26 août 1818. Sirey, xx, 1, 77, et Sirey, Jurisprudence du Conseil, iv, 440, et 23 août 1820. Sirey, xxi, 2, 25.

Les tribunaux sont incompétens pour examiner si l'ordonnance de concession d'une mine a été précédée ou non des formalités préalables prescrites *par* la loi du 21 avril 1810; c'est là une question purement administrative *sur laquelle* il n'appartient qu'à l'administration de prononcer. Les tribu-

[..]usqu'à l'émission du décret, toute opposition sera admis-

[..] ne peuvent donc, sous prétexte que les formalités voulues n'ont pas [..]bservées, décider que la concession est sans effet à l'égard de quel-[..]uns des propriétaires de la surface des terrains compris dans la con-[..]on. — Cassation, 28 janvier 1833. Sirey, XXXIII, 1, 223. Bulletin [..], XXXV, 11.

[..]s décisions ministérielles en matière de concession de mine, ne sont [..]des actes d'instruction administrative, qui ne peuvent être déférés au [..]seil d'état par la voie contentieuse. — Arrêt du Conseil, 24 mai 1833.

[..]oute limitation de mine faite administrativement au préjudice des [..]riétaires d'une autre mine, ceux-ci non-entendus, est susceptible [..]e querellée devant l'autorité administrative, peu importe qu'elle ait été [..] par lignes droites, d'après les instructions ministérielles; ces instruc-[..] ne s'entendent que des terrains à concéder, sans dommage pour [..]concessions déjà faites. — Arrêt du Conseil, 21 février 1814. Sirey, [..], 2, 334.

[..]s contestations qui s'élèvent sur la propriété des mines acquises par [..]ession ou autrement, doivent être jugées par les tribunaux. — Même [..]t.

[..] en est de même des contestations relatives à la propriété de la sur-[..] des mines. — Arrêt du Conseil, 24 mai 1833. Macarel, 2e série, III, [..].

Les tribunaux sont exclusivement compétens pour prononcer sur l'abandon [..]l'aliénation d'une mine et sur les questions de propriété qui s'y rattachent. — Arrêt du Conseil, 3 décembre 1823. Macarel, V, 816.

Les anciens associés d'un concessionnaire de mines ne peuvent prétendre [..]'ils sont compris sous le nom d'associés, dans une nouvelle concession [..]e à celui-ci, lorsque l'ordonnance royale de concession n'en désigne [..]un nommément; et s'ils ont des droits à faire valoir en vertu d'[..] [..]es privés, ils doivent les discuter devant les tribunaux. — Arrêt du [..]seil, 11 février 1829. Macarel, XI, 43.

[..]'est à l'autorité administrative seule qu'il appartient soit d'[..] [..] travaux nécessaires à l'exploitation des mines, soit de maintenir ou [..] supprimer les ouvrages faits sans autorisation; en conséquence, les [..]unaux ne sont pas compétens pour ordonner la destruction de chaussées [..]tiquées par les exploitans sur les terrains des propriétaires des fonds [..]vironnans. — Arrêt du Conseil, 11 août 1808. Sirey, XVI, 2, 38[..].

C'est à l'autorité administrative à constater les dégâts occasionés par [..]exploitation des mines, et à l'autorité judiciaire, lorsque cette consta-[..]tion a eu lieu, à prononcer sur les dommages-intérêts. — Liége, 25 mai [..]813. Dalloz, collection alphabétique, X, 3[..]4.

L'autorité judiciaire est seule compétente pour statuer sur les demandes [..] oppositions des parties intéressées relativement aux travaux à faire [..] les enclos murés, maisons ou lieux d'habitation. — Arrêt du Conseil, [..] avril 1826. Macarel, VIII, 199.

Lorsque des concessionnaires de mines sont troublés dans leur exploi-[..]tation par des travaux de construction d'une route en fer, la demande en [..]indemnité contre la compagnie chargée des travaux de construction, est [..]du ressort des tribunaux; il en serait autrement si l'action des conces-[..]sionnaires de mines tendait à contester à l'administration le droit de police [..]sur les mines, qui lui appartient en vertu de l'article 5 de la loi du 21 avril 1810, ou à faire réformer et modifier les actes de l'autorité administrative relatifs soit à l'établisisement même du chemin de fer, soit à l'exercice du droit de police dont il s'agit. — Arrêt du Conseil, 8 avril 1831. Macarel 1re série, 1, 141.

sible devant le Ministre de l'Intérieur ou le secrétaire-gé du conseil d'état : dans ce dernier cas, elle aura lieu pa requête signée et présentée, par un avocat, au con comme il est pratiqué pour les affaires contentieuses; et tous les cas, elle sera notifiée aux parties intéressées.

Si l'opposition est motivée sur la propriété de la min quise par concession ou autrement, les parties seront voyées devant les tribunaux et cours.

29. L'étendue de la concession sera déterminée par l de concession : elle sera limitée par des points fixes pris surface du sol, et passant par des plans verticaux men cette surface dans l'intérieur de la terre, à une profon indéfinie ; à moins que les circonstances et les localités né cessitent un autre mode de limitation.

30. Un plan régulier de la surface, en triple expédit et sur une échelle de dix millimètres pour cent mètres, annexé à la demande. Ce plan devra être dressé ou vérifié l'ingénieur des mines, et certifié par le préfet du dépa ment.

31. Plusieurs concessions pourront être réunies entre mains du même concessionnaire, soit comme individ soit comme représentant une compagnie; mais à la cha de tenir en activité l'exploitation de chaque concession.

Section II. *Des obligations des propriétaires de mines.*

32. L'exploitation des mines n'est pas considérée co un commerce, et n'est pas sujette à patente.

(32) Une société ayant pour but l'exploitation d'une mine, est civ non commerciale. — Cassation, 15 avril 1834. Sirey, XXXIV, 1, 65 letin civil, XXXIV, 1, 77. Rennes, 13 juin 1833. Sirey, XXXIV, 2, Mais l'exploitation d'une mine sur un terrain dont on n'est pas p taire, lorsqu'elle a lieu sans concession préalable du Gouvernement, tue un acte de commerce. — Montpellier, 28 août 1833. Sirey, XX 557 — Décidé encore que l'exploitation d'une mine, lorsqu'elle a li moyen d'une réunion d'actionnaires, doit être réputée *acte de com* et que, par suite, les difficultés qui y sont relatives sont de la co tence des tribunaux de commerce. L'article 32 de la loi du 21 1810, portant que l'exploitation des mines n'est pas considérée com commerce, doit s'entendre seulement des cas où l'exploitation s sous la direction et pour le compte des concessionnaires. — Cass 30 avril 1828. Sirey, XXVIII, 1, 418, et Bordeaux, 22 juin 1833. S XXXIII, 2, 547. — Décidé encore que l'exploitation d'une mine ne être considérée comme une opération de commerce, dans le sens d

33. Les propriétaires de mines sont tenus de payer à l'État une redevance fixe, et une redevance proportionnée au produit de l'extraction.

34. La redevance sera annuelle et réglée d'après l'étendue de celle-ci : elle sera de dix francs par kilomètre carré. La redevance proportionnelle sera une contribution annuelle à laquelle les mines seront assujetties sur leurs produits.

35. La redevance proportionnelle sera réglée, chaque année, par le budget de l'État, comme les autres contributions publiques : toutefois elle ne pourra jamais s'élever au-dessus de cinq pour cent du produit net. Il pourra être fait un abonnement pour ceux des propriétaires de mines qui le demanderont.

36. Il sera imposé en sus un décime pour franc, lequel formera un fonds de non-valeur à la disposition du Ministre de l'Intérieur, pour dégrèvement en faveur des propriétaires de mines qui éprouveront des pertes ou accidens.

37. La redevance proportionnelle sera imposée et perçue comme la contribution foncière.

Les réclamations à fin de dégrèvement ou de rappel à l'é-

ticle 48 du Code de commerce, et par suite comme pouvant être l'objet d'une association ou participation; peu importe qu'une telle exploitation doive avoir une durée sans terme : la loi n'ayant pas défini ce qu'elle entend par *opération*, ses dispositions ne doivent pas être restreintes aux simples actes dont l'exécution ne prendrait qu'un court espace de tems. — Même arrêt du 30 avril 1828. — Une société formée par actions (avant la loi du 21 avril 1810) pour exploiter des mines de houille, était une société anonyme et par conséquent une société commerciale; en conséquence, les demandes formées contre une telle société, pour fournitures, constructions ou réparations nécessaires à son exploitation étaient de la compétence des tribunaux de commerce. — Bruxelles, 3 mars 1810. Sirey, VII, 2, 1206. — Mais sous la loi de 1810, une société formée entre non commerçans, pour l'extraction des produits d'une mine qui leur a été concédée, est essentiellement une société civile; elle ne peut être réputée société commerciale anonyme, quand même elle userait de quelques procédés ordinaires aux sociétés anonymes. — Cassation, 7 février 1826. Sirey, XXVII, 1, 137.

(33) Les mines exploitées à ciel ouvert, et non sujettes à concession, ne sont pas passibles de la taxe établie par cet article. — Arrêt du Conseil, 5 septembre 1821. Macarel, II, 359.

(37) Lorsque des concessionnaires de mines demandent une réduction de leur redevance, en réduisant leurs limites, le conseil de préfecture qui est appelé à prononcer sur la demande, doit se borner, sous peine d'excès de pouvoir, à statuer sur la demande, sans déterminer les limites de la concession. — *Arrêt du Conseil*, 5 décembre 1833. Macarel, 2e série, II, 681.

galité proportionnelle, seront jugées par les con
fecture. Le dégrèvement sera de droit, quand l'
justifiera que sa redevance excède cinq pour cen
net de son exploitation.

38. Le Gouvernement accordera, s'il y a lie
exploitations qu'il en jugera susceptibles, et par
l'acte de concession, ou par un décret spécial
conseil d'état, pour les mines déjà concédées,
tout ou partie, du paiement de la redevance pro
pour le tems qui sera jugé convenable, et ce com
gement en raison de la difficulté des travaux : s
mise pourra être aussi accordée comme dédomm
cas d'accident de force majeure, qui surviend
l'exploitation.

39. Le produit de la redevance fixe et de la redev
tionnelle formera un fonds spécial, dont il sera ten
particulier au trésor public, et qui sera appliqué
ses de l'administration des mines, et à celles des
ouvertures et mises en activité des mines nouvel
blissement des mines anciennes.

40. Les anciennes redevances dues à l'État,
des lois, ordonnances ou réglemens, soit d'ap
tions énoncées en l'acte de concession, soit d'ap
et adjudications au profit de la régie du domain
d'avoir cours, à compter du jour où les redevan
seront établies.

41. Ne sont point comprises dans l'abrogatio
nes redevances, celles dues à titre de rentes, d
tations quelconques, pour cession de fonds et a
semblables, sans déroger toutefois à l'applicatio
ont supprimé les droits féodaux.

42. Le droit attribué par l'article 6 de la pré
propriétaires de la surface, sera réglé à une so
minée par l'acte de concession.

43. Les propriétaires de mines sont tenus de

(43) Les concessionnaires, de même que les simples e
peuvent s'emparer des terrains sur lesquels ils veulent di
vaux ou recherches, qu'après avoir, au préalable, payé
une juste indemnité. S'il arrive que les concessionnaires,
cipe, commencent leurs travaux avant de payer l'indemnité

demnités dues au propriétaire de la surface, sur le terrain duquel ils établiront les travaux. Si les travaux entrepris par les explorateurs ou par les propriétaires de mines, ne sont que passagers, et si le sol où ils ont été faits peut être mis en culture au bout d'un an, comme il l'était auparavant, l'indemnité sera réglée au double de ce qu'aurait produit net le terrain endommagé.

44. Lorsque l'occupation des terrains, pour la recherche ou les travaux des mines, prive les propriétaires du sol de la jouissance du revenu au-delà du tems d'une année, ou lorsque, après les travaux, les terrains ne sont plus propres à la culture, on peut exiger des propriétaires des mines, l'acquisition des terrains à l'usage de l'exploitation. Si le propriétaire de la surface le requiert, les pièces de terre trop endommagées ou dégradées sur une trop grande partie de leur surface, devront être achetées en totalité par le propriétaire de la mine.

L'évaluation du prix sera faite, quant au mode, suivant les règles établies par la loi du 16 septembre 1807, sur le desséchement des marais, etc., titre XI; mais le terrain à acquérir sera toujours estimé au double de la valeur qu'il avait avant l'exploitation de la mine.

45. Lorsque, par l'effet du voisinage ou pour toute autre cause, les travaux d'exploitation d'une mine occasionent des dommages à l'exploitation d'une autre mine, à raison des eaux qui pénètrent dans cette dernière en plus grande quantité; lorsque, d'un autre côté, ces mêmes travaux produisent un effet contraire, et tendent à évacuer tout ou partie des eaux d'une autre mine, il y aura lieu à indemnité d'une mine en faveur de l'autre : le réglement s'en fera par experts.

46. Toutes les questions d'indemnités à payer par les pro-

[illegible] des dommages-intérêts dus au propriétaire illégalement dépossédé, doit être réglé non plus d'après la loi du 21 avril 1810, mais d'après la loi commune, c'est-à-dire qu'il doit être indemnisé de tout le dommage souffert. La loi de 1810 sur les mines ne contient aucune dérogation au principe que nul ne peut être contraint de céder sa propriété sans une juste et préalable indemnité. — Bourges, 20 avril 1831. Sirey, XXXI, 2, 321.

(46) Les conseils de préfecture sont compétens pour régler l'indemnité due par un nouveau à un ancien concessionnaire de mines, et ils peuvent, pour parvenir à la fixation de cette indemnité, se rendre propre une expertise déjà faite devant l'autorité judiciaire. — Arrêt du Conseil, 2[illegible] avril 1835. Macarel, VII, 215. — Décidé encore que les conseils de préfecture sont compétens *pour statuer* sur toutes les questions d'indemnité à payer

priétaires de mines, à raison des recherches ou trav térieurs à l'acte de concession, seront décidées confor à l'article 4 de la loi du 28 pluviose an 8.

TITRE V.

DE L'EXERCICE DE LA SURVEILLANCE SUR LES MIN L'ADMINISTRATION.

47. Les ingénieurs des mines exerceront, sous le du Ministre de l'Intérieur et des préfets, une surveil police pour la conservation des édifices et la sûreté di

48. Ils observeront la manière dont l'exploitation se soit pour éclairer les propriétaires sur ses inconvénien amélioration, soit pour avertir l'administration de abus ou dangers qui s'y trouveraient.

49. Si l'exploitation est restreinte ou suspendue, nière à inquiéter la sûreté publique ou les besoins des mateurs, les préfets, après avoir entendu les propri en rendront compte au Ministre de l'Intérieur, pou pourvu ainsi qu'il appartiendra.

50. Si l'exploitation compromet la sûreté publi

par les propriétaires de mines, à raison de recherches ou trav rieurs à l'acte de concession, que cette concession soit ou non à la loi de 1810. — Arrêt du Conseil, 17 avril 1822. Macare — Un ancien concessionnaire de mines n'est pas fondé à réclame de sa concession, lorqu'il a été indemnisé par les concession Arrêt du Conseil, 20 juillet 1822. Macarel, 2e série, II, 404.

Hors le cas prévu par l'article 46 de la loi de 1810, la co des contestations relatives aux demandes en réglement des i dues par les concessionnaires de mines, appartient exclusive tribunaux. — Arrêt du Conseil, 11 août 1808. Sirey XVI, 2, connaissance des contraventions particulières relatives aux red payer aux propriétaires de la surface est essentiellement du r tribunaux. — Arrêt du Conseil, 5 avril 1826, Macarel, VIII,

(49) La déchéance d'un concessionnaire de mines n'est pas ét l'intérêt des particuliers. Des propriétaires et anciens extracteu donc pas recevables à réclamer cette déchéance sur le mot concession leur serait préjudiciable. — Arrêt du Conseil, 4 m Sirey, XVII, 2, 115.

Décidé encore que les propriétaires sont sans qualité pour demai substitués au privilége accordé aux concessionnaires, sous prétexte ci en seraient déchus pour non exécution du décret de concession conseil, 11 août 1808. Sirey, XVI, 2, 392.

(50) Un arrêté du Préfet, relatif à la direction des travaux des i un acte administratif qui ne fait pas obstacle à ce que les questions *privés* soient portées devant les tribunaux. — Arrêt du Consei *1826. Macarel*, VIII, 199.

nservation des puits, la solidité des travaux, la sûreté des uvriers mineurs ou des habitations de la surface, il y sera urvu par le préfet, ainsi qu'il est pratiqué en matière de ande voirie, et selon les lois.

TITRE VI.

DES CONCESSIONS OU JOUISSANCES DES MINES ANTÉRIEURES A LA PRÉSENTE LOI.

Section Ire. *Des anciennes concessions en général.*

51. Les concessionnaires antérieurs à la présente loi deviendront, du jour de sa publication, propriétaires incommutables sans aucune formalité préalable d'affiches, vérifications e terrain, ou autres préliminaires, à la charge seulement 'exécuter, s'il y en a, les conventions faites avec les propriétaires de la surface, et sans que ceux-ci puissent se prévaloir des articles 6 et 42.

52. Les anciens concessionnaires seront, en conséquence, oumis au paiement des contributions, comme il est dit à la *ection II du* titre IV, articles 33 et 34, à compter de l'année 1811.

ection II. *Des exploitations pour lesquelles on n'a pas exécuté la loi de 1791.*

53. Quant aux exploitans de mines qui n'ont pas exécuté la loi de 1791, et qui n'ont pas fait fixer, conformément à cette loi, les limites de leurs concessions, ils obtien-

(51) Le présent article ne peut s'appliquer aux héritiers du concessionnaire qui a cessé de l'être à la fin de la concession. — Arrêt du Conseil, 10 août 1825. Macarel, VII, 440. — Un ancien concessionnaire ne peut attaquer des ssions nouvelles créées par des décrets postérieurs à l'expiration du terme a concession, sous prétexte qu'on n'aurait pas prononcé sur sa demande en ption, Même arrêt.— Le propriétaire d'un terrain dans lequel se trouve mine n'est pas recevable à demander la division de la concession antéement faite ; les anciens concessionnaires d'exploitations de mines, en ution de la loi du 21 avril 1810, sont propriétaires incommutables en se rmant à ce que cette loi prescrit. — Arrêt du Conseil, 4 août 1811. rey, Jurisdiction du Conseil, I, 517.

(53) Les droits des anciens exploitans à continuer leurs exploitations, sont servés par l'article 53 de la loi de 1810, et le Ministre de l'Intérieur est compétent pour *annuler un arrêté de* Préfet qui aurait suspendu cette exploitation. — *Arrêt du Conseil*, 18 juillet 1827. Macarel, IX, 397.

dront les concessions de leurs exploitations actuelles
formément à la présente loi ; à l'effet de quoi les li
leurs concessions seront fixées sur leurs demandes ou
ligence des préfets, à la charge seulement d'exécuter
ventions faites avec les propriétaires de la surface,
que ceux-ci puissent se prévaloir des articles 6 et
présente loi.

54. Ils paieront, en conséquence, les redevances
il est dit à l'article 52.

55. En cas d'usages locaux ou d'anciennes lois,
neraient lieu à la décision de cas extraordinaires,
se présenteront seront décidés par les actes de co
ou par les jugemens de nos cours et tribunaux, selon
résultant, pour les parties, des usages établis, des
tions également acquises, ou des conventions récip

56. Les difficultés qui s'éleveraient entre l'adm
et les exploitans, relativement à la limitation
seront décidées par l'acte de concession. A l'égard
tations qui auraient lieu entre des exploitans v
seront jugées par les tribunaux et cours.

TITRE VII.

RÈGLEMENT SUR LA PROPRIÉTÉ ET L'EXPLOIT NIÈRES, ET SUR L'ÉTABLISSEMENT DES FORGE ET USINES.

Section Ire. *Des minières.*

57. L'exploitation des minières est assujet
spéciales. Elle ne peut avoir lieu sans permi

58. La permission détermine les limites d
et les règles sous les rapports de sûreté et d
ques.

Section II. *De la propriété et de l'exploit de fer d'alluvion.*

59. Le propriétaire du fonds sur lequ
de fer d'alluvion, est tenu d'exploiter en

(1) En fait de concessions anciennes, et jusq
de limites convenues, l'état provisoire doit être rég
— Arrêt du Conseil, 9 mars 1817. Sirey, Jurisdic

r fournir, autant que faire se pourra, aux besoins des usi- établies dans le voisinage avec autorisation légale : en ce , il ne sera assujetti qu'à en faire la déclaration au préfet département ; elle contiendra la désignation des lieux. Le fet donnera acte de cette déclaration, ce qui vaudra per- sion pour le propriétaire ; et l'exploitation aura lieu par sans autre formalité.

60. Si le propriétaire n'exploite pas, les maîtres de forges ront la faculté d'exploiter à sa place, à la charge, 1° d'en venir le propriétaire, qui, dans un mois, à compter de notification, pourra déclarer qu'il entend exploiter lui- me ; 2° d'obtenir du préfet la permission, sur l'avis de génieur des mines, après avoir entendu le propriétaire.

61. Si, après l'expiration du délai d'un mois, le proprié- re ne déclare pas qu'il entend exploiter, il sera censé re- ncer à l'exploitation ; le maître de forges pourra, après la rmission obtenue, faire les fouilles immédiatement, dans s terres incultes et en jachère, et après la récolte, dans utes les terres.

62. *Lorsque* le propriétaire n'exploitera pas en quantité ffisante, ou suspendra les travaux d'extraction pendant plus n mois, sans cause légitime, les maîtres de forges se pour- iront auprès du préfet, pour obtenir la permission d'exploi- r à sa place.

Si le maître de forges laisse écouler un mois sans faire usage cette permission, elle sera regardée comme non avenue, le propriétaire du terrain rentrera dans tous ses droits.

63. Quand un maître de forges cessera d'exploiter un ter- in, il sera tenu de le rendre propre à la culture, ou d'in- mniser le propriétaire.

64. En cas de concurrence entre plusieurs maîtres de for- s, pour l'exploitation dans un même fonds, le préfet déter- inera, sur l'avis de l'ingénieur des mines, les proportions ns lesquelles chacun d'eux pourra exploiter, sauf le recours Conseil d'État.

Le préfet réglera de même les proportions dans lesquelles haque maître de forges aura droit à l'achat de minerai, s'il t exploité par le propriétaire.

65. Lorsque *les propriétaires* feront l'extraction du mine- i, *pour le vendre aux maîtres* de forges, le prix en sera

réglé entre eux de gré à gré, ou par des experts cho
nommés d'office, qui auront égard à la situation des
aux frais d'extraction, et aux dégâts qu'elle aura occa

66. Lorsque les maîtres de forges auront fait extraire
nerai, il sera dû au propriétaire du fonds, et avant l'
ment du minerai, une indemnité qui sera aussi régl
experts, lesquels auront égard à la situation des lieux
dommages causés, à la valeur du minerai, distractio
des frais d'exploitation.

67. Si les minerais se trouvent dans les forêts royales
celles des établissemens publics ou des communes, la p
sion de les exploiter ne pourra être accordée qu'aprè
entendu l'administration forestière.

L'acte de permission déterminera l'étendue des t
dans lesquels les fouilles pourront être faites; ils seront
en outre de payer les dégâts occasionés par l'exploitati
de repiquer en glands ou plants, les places qu'elle aur
dommagées, ou une autre étendue proportionnelle déte
par la permission.

68. Les propriétaires ou maîtres de forges ou d'usines e
tant les minerais de fer d'alluvion, ne pourront, dans
exploitation, pousser des travaux réguliers par des g
souterraines, sans avoir obtenu une concession, av
formalités et sous les conditions exigées par les article
section première du titre III, et les dispositions du tit

69. Il ne pourra être accordé aucune concession pour
rai d'alluvion, ou pour des mines en filons ou couche
dans les cas suivans :

1° Si l'exploitation à ciel ouvert cesse d'être possibl
l'établissement de puits, galeries et travaux d'art,
cessaire ;

2° Si l'exploitation, quoique possible encore, doit
peu d'années, et rendre ensuite impossible l'exploitati
puits et galeries.

70. En cas de concession, le concessionnaire ser
toujours 1° de fournir aux usines qui s'approvisionn
de minerai sur les lieux compris en la concession, la q
cessaire à leur exploitation, au prix qui sera porté

r des charges, ou qui sera fixé par l'administration; 2° idemniser les propriétaires au profit desquels l'exploitation it lieu, dans la proportion du revenu qu'ils en tiraient.

Section III. *Des terres pyriteuses et alumineuses.*

71. L'exploitation des terres pyriteuses et alumineuses sera sujettie aux formalités prescrites par les articles 57 et 58, t qu'elle ait lieu par les propriétaires des fonds, soit par utres individus qui, à défaut par ceux-ci d'exploiter, en raient obtenu la permission.

72. Si l'exploitation a lieu par des non-propriétaires, ils ont assujettis, en faveur des propriétaires, à une indemté qui sera réglée de gré à gré ou par des experts.

ction IV. *Des permissions pour l'établissement des fourneaux, forges et usines.*

73. Les fourneaux à fondre les minerais de fer et autres ibstances métalliques, les forges et martinets pour ouvrer le r et le cuivre, les usines servant de patouillets et bocards, lles pour le traitement des substances salines et pyriteuses, ns lesquelles on consomme des combustibles, ne pourront re établies que sur une permission accordée par un réglent d'administration publique.

74. La demande en permission sera adressée au préfet, engistrée le jour de la remise, sur un registre spécial à ce destiné, et affichée pendant quatre mois dans le chef-lieu du département, dans celui de l'arrondissement, dans la commune à sera situé l'établissement projeté, et dans le lieu du domile du demandeur.

Le Préfet, dans le délai d'un mois, donnera son avis tant sur la demande que sur les oppositions et les demandes en préférence qui seraient survenues; l'administration des mines donnera le sien sur la quotité du minerai à traiter; l'administration des forêts sur l'établissement des bouches à feu, en ce qui concerne les bois, et l'administration des ponts et chaussées sur ce qui concerne les cours d'eau navigables ou flottables.

75. Les impétrans des permissions pour les usines, supporteront une taxe *une fois payée*, laquelle ne pourra être au-dessous *de cinquante francs*, ni excéder trois cents francs.

Section V. *Dispositions générales sur les permissio*

76. Les permissions seront données à la charge d'e usage dans un délai déterminé ; elles auront une duré finie, à moins qu'elles n'en contiennent la limitation.

77. En cas de contraventions, le procès-verbal dr les autorités compétentes sera remis au procureur-du quel poursuivra la révocation de la permission, s'il y et l'application des lois pénales qui y sont relatives.

78. Les établissemens actuellement existans sont nus dans leur jouissance, à la charge, par ceux qu jamais eu de permission, ou qui ne pourraient représ permission obtenue précédemment, d'en obtenir un le 1er janvier 1813, sous peine de payer un triple c permission, pour chaque année pendant laquelle ils négligé de s'en pourvoir, et continué de s'en servir.

79. L'acte de permission d'établir des usines à tr fer, autorise les impétrans à faire des fouilles, même leurs propriétés, et à exploiter les minerais par eux verts, ou ceux antérieurement connus, à la charge de former à la section II.

80. Les impétrans sont aussi autorisés à établir des p lets, lavoirs et chemins de charroi, sur les terrains leur appartiennent pas ; mais sous les restrictions p l'article 11 : le tout à charge d'indemnité envers les p taires du sol, et en les prévenant un mois d'avance.

TITRE VIII.

Section Ire. *Des carrières.*

81. L'exploitation des carrières à ciel ouvert a l permission, sous la simple surveillance de la police, l'observation des lois ou réglemens généraux ou loca

82. Quand l'exploitation a lieu par galeries soute elle est soumise à la surveillance de l'administration, il est dit au titre V.

Section II. *Des tourbières.*

83. Les tourbes ne peuvent être exploitées que pa priétaire du terrain, ou de son consentement.

84. Tout propriétaire actuellement exploitant, ou qui udra commencer à exploiter des tourbes dans son terrain, pourra continuer ou commencer son exploitation, à peine cent francs d'amende, sans avoir préalablement fait la déaration à la sous-préfecture, et obtenu l'autorisation.

85. Un réglement d'administration publique déterminera direction générale des travaux d'extraction, dans le terrain sont situées les tourbes, celle des rigoles de desséchement, ifin, toutes les mesures propres à faciliter l'écoulement des ux dans les vallées, et l'atterrissement des entailles tourees.

86. Les propriétaires exploitans, soit particuliers, soit mmunauté d'habitans, soit établissemens publics, sont nus de s'y conformer, à peine d'être contraints à cesser leurs avaux.

TITRE IX.

DES EXPERTISES.

87. Dans tous les cas prévus par la présente loi, et autres issant des circonstances, où il y aura lieu à expertisse, les spositions du titre XIV du Code de procédure civile, arties 303 à 323, seront exécutées.

88. Les experts seront pris parmi les ingénieurs des mines, parmi les hommes notables et expérimentés dans le fait s mines et de leurs travaux.

89. Le Procureur du Roi sera toujours entendu, et donera ses conclusions sur le rapport des experts.

90. Nul plan ne sera admis, comme pièce probante dans e contestation, s'il n'a été levé ou vérifié par un ingénieur s mines. La vérification des plans sera toujours gratuite.

91. Les frais et vacations des experts seront réglés et arrêtés, lon les cas, par les tribunaux : il en sera de même des honoires qui pourront appartenir aux ingénieurs des mines ; le

(89) La demande en dommages-intérêts formée par un particulier contre n autre particulier chargé de l'exploitation d'une mine, n'est pas nécessaiement sujette à communication au ministère public ; en conséquence elle eut être soumise par *compromis à des* arbitres. L'article 89 de la loi du 21 vril 1810 *n'est pas applicable* à ce cas. — Cassation, 14 mai 1829. Sirey, *ux, 1, 223.*

*

tout suivant le tarif qui sera fait par un réglement d'a
tration publique.

Toutefois, il n'y aura pas lieu à honoraires pour l
nieurs des mines, lorsque leurs opérations auront été
soit dans l'intérêt de l'administration, soit à raison de
veillance et de la police publique.

92. La consignation des sommes jugées nécessair
subvenir aux frais d'expertise, pourra être ordonné
tribunal contre celui qui poursuivra l'expertise.

TITRE X

DE LA POLICE ET DE LA JURIDICTION RELATIVES AUX

93. Les contraventions des propriétaires de mines
tans, non encore concessionnaires, ou autres personn
lois et réglemens, seront dénoncées et constatées co
contraventions en matière de voirie et de police.

94. Les procès-verbaux contre les contrevenans sero
més dans les formes et délais prescrits par les lois.

95. Ils seront adressés en originaux à nos procureu
seront tenus de poursuivre d'office les contrevenans de
tribunaux de police correctionnelle, ainsi qu'il est
usité pour les délits forestiers, et sans préjudice des
ges-intérêts des parties.

96. Les peines seront d'une amende de 500 francs
et de 100 francs au moins, double en cas de récid
d'une détention qui ne pourra excéder la durée fixé
code de police correctionnelle.

(96) La peine d'emprisonnement, prononcée par cet article,
plicable qu'en cas de récidive : la première contravention n'est p
que d'une simple amende. — Cassation, 6 août 1829. Sirey xxi
Bulletin civil, xxxiv, 355.

En cas d'accidens qui auraient occasioné la mort ou la mutilation
de plusieurs ouvriers, faute d'exécution des réglemens, les e
propriétaires et directeurs des mines, peuvent être traduits devan
bunaux, pour l'application, s'il y a lieu, des dispositions des art
et 320 du code pénal, indépendamment des dommages-intérêts.
du 3 janvier 1813.

CHAPITRE XXIII.

—

MINES DE HOUILLE DE LA GRANDE BRETAGNE, ANGLETERRE.

L'Angleterre est le pays du monde le plus riche en houille: le terrain houiller, qui présente une étendue immense, peut se diviser en trois groupes principaux, et chacun de ces groupes se subdivise en un certain nombre de bassins plus ou moins importans. Si l'on tire une ligne de Weymouth, sur les bords du canal britannique, à Jedburgh aux frontières de l'Écosse, puis que, perpendiculairement à cette ligne, on en tire une à l'ouest de Saint-Bride's-Bay à Pontypool, une à l'Est de Wolverhampton à Atherstone, une de Newcastle-under-Lyne à Cheadle, une de Chester à Mold, une d'Huddersfield à Pontefract, une de Whitehaven à Appleby, toutes ces lignes limiteront les différens bassins houillers de l'Angleterre et du pays de Galles. Si, de plus, on tire une ligne de Newport à Guisebrough, ou du sud au nord de l'île, on verra que presque tous les dépôts de houille connus se trouvent à l'ouest de cette ligne.

Ier *Groupe.* — Le premier groupe est le groupe du nord; il s'étend depuis les rivières de Trent et Mersey jusqu'aux frontières de l'Ecosse; il se divise en sept bassins: 1° le bassin du Northumberland et du comté de Durham ou bassin de Newcastle; 2° le petit bassin du nord du Yorkshire; 3° le grand bassin du sud du Yorkshire et des comtés de Nottingham et Derby; 4° le bassin du nord du Staffordshire; 5° le grand bassin de Manchester ou du sud du Lancashire; 6° le bassin du nord du Lancashire; 7° le bassin de Whitehaven.

Le bassin de Newcastle est non-seulement le plus riche de toute l'Angleterre, mais encore du monde; il contient ces immenses dépôts de charbon qui alimentent de combustible, non-seulement Londres et toutes les villes situées sur les côtes depuis Berwick *jusqu'à Plymouth*, mais encore un grand nombre *de pays étrangers.* Ce bassin commence sur les bords de

la Tees à Staindrop, traverse le comté de Durham, castle, Morpeth, et s'étend jusqu'à Warkworth près rivière Coquet, sur une longueur d'environ soixante m sa plus grande largeur est de vingt-cinq milles. Les co sont au nombre de plus de quarante, mais beaucoup tr'elles ont une puissance si faible qu'elles sont inexp bles. Les deux couches principales sont celles dites High coal et Low main coal. Dans le foncement d'un puits, à forth près Newcastle, on traversa cent quarante-une co de terrain. Le puits a 344 mètres de profondeur. Quar trois couches de houille furent reconnues ; un grand no n'avait qu'une faible épaisseur. Cette mine est non-seule intéressante sous le rapport géologique, par le grand no de couches qu'elle traverse, mais encore elle présente ques particularités. Le puits d'extraction a été creusé au de la grande faille dite Main dyke, et l'on est arrivé à la che de houille par une galerie traversant la faille et se geant vers le nord. Ce mode de procéder a été adopté éviter les eaux que l'on supposait se trouver dans les cou du côté du nord, sachant que celles des couches situées sud du dyke avaient été épuisées au moyen de machines à peur jusqu'à une profondeur égale à celle de la mine de forth.

Aux mines de Saint-Anthony au-dessous de Newcast une profondeur de cent-quarante mètres, on trouve la co dite High main coal ; elle a 1^{m}83 d'épaisseur ; à deux quarante-sept mètres on trouve celle dite Low main elle a deux mètres environ de puissance. Aux mines de send près Southshields, High main coal se rencontre à cent vingt-huit mètres de profondeur. Elle se compose endroit de cinq couches, dont la première et la quatriè des couches de houille d'une qualité inférieure ; l'ép totale est 1^{m}95. Cette couche ainsi altérée prend le n banc de Heworth, parce qu'elle commence dans les hou de ce nom. On a remarqué que High main coal, la plus couche des bord de la Tyne et du nord de l'Angle éprouve, dans le voisinage de Heworth et dans la dir sud-est, une altération due à l'interposition d'un ba houille de qualité inférieure, mélangée de matières du de pyrites de fer. Les couches du terrain houiller sont

r partout la même épaisseur : tantôt cette épaisseur augnte, tantôt elle diminue, et ce n'est que par une comparai attentive de toute la série, qu'on parvient à se convaincre l'uniformité générale de la stratification. Il est aussi très icile de reconnaitre les diverses couches de houille qui se uvent au nord et au sud du grand dyke. Nous avons parlé, apitre II, de ces grandes failles qui traversent les couches terrain houiller de l'Angleterre, et les détails que nous ons donnés à cet égard nous dispensent d'y revenir.

Les bassins du nord du Yorkshire se trouvent dans les tricts de Whitwood, de Methley, de Stanley, de Wrenrpe, de Lofthouse, de Bothwell, d'Ardsley, de Middleton de Beeston. Les couches principales sont au nombre de t; la dernière est à 507m84 de profondeur. Voici l'ordre ns lequel elles se trouvent, ainsi que leur distance de l'une l'autre : de la surface

à	1	Stanley shale coal.......	80 yards
de 1 à	2	Stanley main coal.........	18
de 2 à	3	Warenhouse coal.........	88
de 3 à	4	Lofthouse ou high moor coal.	92
de 4 à	5	Fish coal...............	80
de 5 à	6	40 yards coal...........	20
de 6 à	7	Yard coal...............	46
de 7 à	8	Middleton main coal......	32
de 8 à	9	11 yards coal...........	12
de 9 à	10	Beeston coal............	84
		Yards	552 (507 m. 84).

Le grand dépôt du sud du Yorkshire et des comtés de Notgham et de Derby, est ainsi appelé parce qu'il s'étend dans trois comtés ; il commence à Nottingham et se termine à adford; sa longueur est de soixante milles, et sa plus ande largeur est de dix-huit milles. Il peut rivaliser, pour bondance et la richesse, avec le bassin de Newcastle. Il a illeurs, avec celui-ci, une telle ressemblance dans la direcn, l'inclinaison et la nature de ses couches, qu'on a pensé e les couches de ce bassin étaient les mêmes que celles du ssin du nord, qui reparaissaient en cet endroit après avoir é cachées, sur une longue étendue, par le calcaire magnén. Douze *couches sont* exploitées dans ce bassin, et cinq

cents puits ont été percés pour l'exploitation de ce le plus grand nombre se trouve dans le Derbyshire shire. Ils sont ainsi répartis par rapport aux couches : cinquante-neuf pour la première couche dix-sept pour la seconde, vingt-cinq pour la trois pour la quatrième, trois pour la cinquième, sixième, six pour la septième, vingt-huit pour la vingt-trois pour la neuvième, vingt pour la dix pour la onzième et vingt-quatre pour la douzième.

Le bassin du nord du Staffordshire comprend de la partie est qui entoure Cheadle, et la partie ou près de Burslem ; il s'étend sur un espace d'envirc milles. On estime que ce bassin contient quarante mille acres de houille. Trente couches ont été reco ce bassin ; elles ont en général de $0^{m}90$ à trois paisseur. Une de ces couches qui est comprise dar du sud du Lancashire, et exploitée à Manchester, puissance.

Le grand bassin du sud du Lancashire ou de M s'étend de Manchester à Colne, au nord, et de M à Liverpool à l'ouest ; il a une forme très irréguli divise en plusieurs branches dont l'une va de Ash clesfield. D'après la figure irrégulière de ce bassin cile [illegible] calculer sa surface totale : il s'étend de Ma Colne, du nord au sud, sur un espace de quarante et de Tarbock à Todmorden de l'ouest-sud-ouest à est ; sur une longueur de quarante milles. On peut en trois bassins : 1° le bassin de Manchester, qui le bassin isolé de Clayton et Bradford ; il occupe la p de la contrée ; 2° le bassin du milieu comprend l puissantes de Poynton, d'Ashton, de Middleton, ley, de Wigan ; il occupe une position plus élevé du bassin précédent ; 3° Le troisième bassin se trou partie la plus élevée de la contrée, le long des f chaîne Pennine et des marais du nord du Lancashi prend les bassins de Whaley-bridge, de Mellor, de de Rochdale, de Todmorden, de Colne, de Blac Chorley. Les couches n'ont pas une grande épais elles sont importantes par leur disposition et la na *houille* qu'elles fournissent. Dans le bassin de M

nnu soixante-quinze couches de houille, dont la excède 0m30, et qui forment une épaisseur totale quarante-cinq mètres. Trente-six couches ont été dans le bassin du milieu; dix seulement ont une moindre de 0m30, et l'épaisseur totale est de trente viron.

in du nord du Lancashire est moins riche et moins que celui du sud; le charbon qu'il fournit est d'une férieure.

in de Whitehaven s'étend à l'est sur les côtes de rlande, depuis Egremont jusqu'à Maryport; là il ans l'intérieur jusqu'à Hesket, formant un arc de it la corde a environ trente milles; sa largeur est à d'un mille. A Howgill, à l'ouest de Whitehaven, es ont été exploitées, et les travaux ont été poussé de mille mètres sous la mer, et à deux cents mètres au-dessous de son lit, les couches ayant une inconsidérable du côté de l'ouest. Le puits Thwaite de Howgill, qui atteint la sixième couche, à une r de deux cent soixante-quatorze mètres, était reefois comme le puits le plus profond de toute l'An-

x puits du Roi a été creusé sur le bord de la mer, ents mètres à l'ouest de Whitehaven; son orifice iante mètres au-dessus du niveau de la mer. Il trat-cinq couches de houille, mais dix-huit ont une trop faible pour être exploitées. Le tableau suivant ordre dans lequel se présentent ces couches.

PROFONDEUR au-dessous de la surface.	DISTANCE entre les couches.	ÉPAISSEUR des couches.	OBSERVATIONS.
28m 36	28m 36	0m 55	houille médiocre.
50m 32	21m 96	0m 30	houille médiocre.

première et la seconde couche se trouvent sept *minces.*

	PROFONDEUR au-dessous de la surface.	DISTANCE entre les couches.	ÉPAISSEUR des couches.	OBSER
3e couche	148m 23	97m 90	1m 25	houille n matière

Viennent ensuite trois couches très minces.

4e couche	184m 83	36m 00	2m 25	Ho. très certai et da mélan tes de

Entre cette couche et la suivante se trouve une c mince.

5e couche	220m 83	36m 00	3m 66	houille e

Suivent quatre couches très minces.

6e couche	274m 50	47m 00	0m 61	houille e

On trouve ensuite trois couches très minces.

7e couche	302m 86	33m 85	1m 85	houille rieure, dant b bien.

A Whingill, au nord est de Wh haven, les c de 1m20 à trois mètres d'épaisseur; elles ont un 0m10 par mètre. La profondeur des puits est de mètres environ ; ils traversent sept couches puissan huit couches minces. A Preston How, on a renc torze petites couches avant d'en trouver une import la quinzième a une épaisseur qui excède 1m50 ; et tième, qui est separée de celle-ci par vingt-quat d'argile, de minerais de fer, de grès et par une pe de houille, a 2m40 de puissance.

2e *Groupe* — Le groupe central comprend u

e bassin des confins du Leicestershire et du Staffordshire; e bassin du Warwickshire; 3° le bassin du sud du Staflshire ou de Dudley.

e bassin du Warwickshire donne lieu à quelques exploions importantes à Griff et à Bedworh. A Griff on exploite tre couches, la première est à 106m50 de profondeur, et ouche principale a 2m70 de puissance. A Bedworth on loite les mêmes couches, mais là la première et la seconde che de Griff se réunissent pour n'en former qu'une seule a 4m 55 de puissance. La houille y est généralement d'une ne qualité.

e bassin du sud du Staffordshire ou de Dudley s'étend de worth à Coventry, sur une longueur de vingt-milles; sa grande largeur est de quatre milles. Il présente cela de ticulier avec le bassin de Newcastle, que la couche dite in coal ou Ten yards coal n'est, dans le voisinage de Dud-, qu'à cent dix mètres au-dessous de la surface; une cou- de 4m50 de puissance n'est séparée de celle ci que par une isseur de trente mètres. Main coal a dix yards (9m10) paisseur; elle est formée de treize petits lits différens. Le sin de Dudley renferme onze couches de houille, cinq aus de Main coal et cinq au-dessous. Les couches supérieu- ont une puissance si faible qu'elles ne peuvent être exploi-. Des treize petits lits qui composent Main coal, le pre- r est ordinairement laissé pour assurer la solidité du toit; econd, le troisième et le quatrième, connus sous le nom ouille blanche, sont employés de préférence pour le chauf- domestique; le onzième et le douzième sont les meilleurs ceux-ci; puis viennent le huitième, le neuvième et le ème. Le cinquième et le sixième sont réservés pour la fabrion du coke; ils ne flambent pas aussi bien que les précé-, mais ils donnent une chaleur plus forte et plus durable; eptième, qui contient des pyrites, est employé pour la son des briques ou la fabrication de la chaux; le treizième enlevé pour opérer l'abattage des lits supérieurs, et il nit par conséquent une grande quantité de menu.

La coupe suivante, donnée par le docteur Thompson dans Annales de philosophie, montre quelle est la suite des coues du terrain houiller de Dudley; elle est prise à Tividale *s Dudley.*

	yards.	pieds.
1 Terre végétale..............	»	1
2 argile rouge à brique.........	1	2
3 4, 5, argile schisteuse.........	3	3
6 grès......................	1	2
7,8,9, 10, 11 argile schisteuse avec. quelques rognons de fer carbonaté	18	7
12 grès houiller...............	1	1
13 14, 15, argile schisteuse.....	10	5
16 grès houiller................	»	1
17 argile mêlée de charbon......	»	»
18 grès.....................	2	2
19, 20, 21, argile schisteuse avec quelques rognons de fer carbonaté	6	4
22 houille 1re couche...........	»	1
23 24, argile schisteuse très fine dite fire clay, et fournissant l'argile refractaire pour la construction des hauts fourneaux...........	5	1
25 26, 27, 28, grès.............	2	5
29 argile schisteuse.............	»	1
30 houille 2e couche (Brooch coal).	1	»
31 argile schisteuse.............	2	1
32 houille 3e couche............	»	1
33 argile schisteuse avec minerais de fer....................	2	1
34 argile schisteuse.............	8	2
35 argile schisteuse avec minerais de fer......................	»	2
36 grès......................	5	2
37 argile schisteuse avec minerais de fer....................	4	2
38 39, 40, 41, grès houiller......	8	4
42 argile schisteuse.............	»	»
43 houille 4e couche (chance coal)	»	»
44 45, 46, 47, argile schisteuse....	5	7
48 houille 5e couche (chance coal)	»	»
49 50, argile schisteuse et bitumineuse	»	3
51 houille 5e couche (main coal).	10	1

	yards.	pieds.	pouc.
histeuse mélangée de de fer..............	7	»	»
couche (heathing coal)	2	»	»
schisteuse.........	11	»	»
couche (bonne qua-.................	3	»	»
ier..................	2	»	»
couche (bonne qua-.................	3	1	»
isteuse.............	2	2	»
o* couche...........	5	»	»
isteuse.............	40	»	»
:e couche..........	»	2	»
teuse.............	76	»	»
....	10	»	»
isteuse...........	30	»	»
	313	1	3

pond à 287 mètres environ.

s'enfoncent vers le sud et se relèvent vers le orte qu'à Bilston, Main coal disparaît tout-à- uivante est prise dans le terrain houiller de lston.

	yards.	pieds.	pouces.
tale...............	»	2	»
tre	10	»	»
teuse..............	8	»	»
....	1	»	»
teuse..............	6	»	»
....	1	2	»
teuse..............	»	1	6
....	»	1	»
gile schisteuse.......	7	2	»
Brooch (coal)........	1	2	»
schisteuse..........	2	3	»
le fer carbonaté.... .	»	»	8
isteuse............	»	2	6
nain coal).........	8	1	3
iétés d'argile schisteuse	»	4	»

22 minerai de fer carbonaté mêlé d'argile	1	»
23 argile schisteuse	»	1
24 houille	»	»
25 26, argile schisteuse	3	3
27 houille (heating coal)	2	»
	58	2

Ce qui correspond à 53 mètres 50.

En comparant les deux coupes données ci-dessus que les couches se sont rélevées du côté de Bradley les couches supérieures ont disparu, puisque la cou cipale, main coal, n'est ici qu'à quarante-cinq yards fondeur, tandis qu'elle est à cent vingt-un aux en Dudley.

3° *Groupe* — Le groupe du pays de Galles compr bassins : 1° le bassin du nord-ouest ; 2° le bassin de 3° le bassin du sud-ouest

Le bassin du nord du pays de Galles ou du Flintshire 1° un bassin s'étendant de Wrexham à Hawarden, le long de la rive sud-ouest de la Dee, jusqu'aux côt mer d'Irlande.

2° Un petit bassin s'étendant d'Oswestry à Shrews

3° Un autre bassin placé entre les deux précédens

4° Le bassin de l'île d'Anglesey, qui s'étend sur u d'au moins cent-cinquante milles.

Le bassin de l'ouest ou du Shrospshire comprend Coal-brook-Dale, de la plaine du Shrewsbury, de et de Billingsley. Il occupe l'espace situé entre Stou Birmingham, Wolverhampton et Walsal ; il forme un dont la base serait une ligne tirée entre ces deux c villes ; sa surface est d'environ soixante-dix à quat milles carrés.

Le bassin du sud-ouest comprend trois bassins im 1° le bassin du sud du pays de Galles ; 2° le bassin c cestershire ; 3° le bassin du Somersetshire.

Le bassin du sud du pays de Galles s'étend de Pon l'est, à Saint-Bride's-Bay à l'ouest. M. Martin estin *perficie* à plus de cent milles carrés, et sa largeur, *comtés de* Monmouth, de Glamorgan, de Carmarth

recon, de dix-huit à vingt milles; dans le Pembrokeshire le n'est que de trois à cinq milles. Les parties les plus larges les plus étroites sont séparées par la baie de Carmarthen). Les couches de ce bassin sont remarquables par leur étense et par leur puissance. La profondeur à laquelle on les teint dépend de la position des puits. Le dépôt le plus abondant se trouve dans le Glamorganshire : là les couches sont à ne profondeur de 600 à 1200 mètres ; la couche inférieure st à 1280 mètres ; mais les vallées qui sillonnent ce pays du ord au sud, coupent les couches en travers, et permettent e les exploiter sans creuser profondement. M. Martin établit qu'on n'a pas été obligé de creuser à plus de cent cinquante mètres. Ce bassin renferme douze couches bien distinctes, ayant une épaisseur de 0^m91 à 2^m73, et faisant une paisseur totale de vingt-un mètres environ ; onze couches le 0^m45 à 0^m90 de puissance faisant une épaisseur totale le 7^m35 ; de plus un certain nombre de couches plus petites de 0^m30 à 0^m45 et de 0^m15 à 0^m30 de puissance. La surface de chaque couche de houille est estimée à 1000 milles carrés. Les vingt-trois couches que nous avons citées forment une paisseur totale d'environ vingt-huit mètres, ce qui, d'après e chiffre de l'extraction, produirait soixante-quatre millions le tonnes par mille carré, La houille à l'extrémité est du assin de Pontypool à Hirwain-Furnace, est propre à la fabrication du coke ; depuis ce lieu jusqu'à St -Bride's-Bay, à l'extrémité opposée, la houille qu'on extrait est une houille èche (stone coal), qui prend quelquefois le nom de culm orsqu'elle est en fragmens ; au sud du bassin, la houille est itumineuse ou collante.

Le bassin du Gloucestershire ou de Bristol commence près le l'Avon et s'étend au nord sur une longueur de douze milles; sa largeur est de trois milles.

Le bassin du Somersetshire commence aux environs de Bath ; sa longueur est de douze milles, et sa plus grande largeur de trois milles : il va du nord au sud.

D'après l'aperçu des bassins houillers de l'Angleterre, on voit que les richesses combustibles de ce pays sont immenses. On s'est beaucoup occupé de l'époque plus ou moins rappro-

(1) *Philosophical transactions.*

*

chée à laquelle ces bassins seraient épuisés. Cette question a donné lieu à un grand nombre de calculs dont la plupart manquent d'exactitude. M. Buddle s'était fait fort, devant la chambre des communes, de calculer en un mois, aussi exactement que possible, quelle serait la durée du bassin houiller duNorthumberland et du comté de Durham. M. Taylor, un des propriétaires de mines du nord, estime ainsi l'étendue et la production de ce bassin :

Surface du bassin houiller.

Comté de Durham.........	594	837 milles carrés.
Northumberland...........	243	

Surface excavée.

Comté de Durham	Houillères de la Tyne.	39	79	105 m. c.
	Houillères de la Wear.	40		
Northumberland...........................				

La portion non excavée occupe donc une surface de 732 milles carrés.

En estimant à douze pieds l'épaisseur des couches exploitables, un mille carré produira 12,390,000 tonnes et 732 milles carrés.	9.069.480.000
Il faut déduire de ce chiffre un tiers pour la perte provenant de la houille menue, et pour les vides occasionés par les dykes et autres accidens.	3.023.160.000
Reste.........	6.046.320.000

M. Taylor estime cette quantité suffisante pour entretenir le commerce de Newcastle, Sunderland, Hartley, Blith et Stockton pendant 1727 années, en supposant la vente de 3,500,000 tonnes par année. Sedgwick regarde ce chiffre comme exagéré de moitié, à cause de certaines couches stériles que le calcul de M. Taylor comprend dans la masse de houille.

« Les meilleurs informations que j'ai à cet égard, dit ce savant, m'apprennent qu'une riche portion du bassin houiller s'étend des environs de Chester-le-Street à ceux de West-Auckland, et que la plus riche portion, autant qu'on a pu le déterminer par les travaux actuels, se trouve entre la Wear et la

›ement du calcaire magnésien. J'ai raison de croire, ause des observations que j'ai faites, soit à cause des nemens que j'ai recueillis des autres, qu'aucune des ıres couches du district de la Wear, si ce n'est la inférieure, Hutton Seam, ne se trouve à l'ouest de ar.

s couches exploitables situées à l'est de la Wear sont au e de cinq, formant une épaisseur totale de vingt-ieds six pouces : Five Quarter qui a quatre pieds de ıce, High Main six pieds, Mandlin cinq pieds six pou-ow Main quatre pieds, Hutton six pieds. High Main, Main et Hutton, sont les trois couches sur lesquelles on ablir les calculs avec le plus de certitude. Il convien-en déterminant la quantité de houille qui reste à ex-lans le district, de supposer que trois des cinq couches ıt une épaisseur de treize pieds de bonne houille, mé-seules d'être exploitées actuellement, et qu'une qua- pourrait être exploitée par la suite lorsque ces trois nt épuisées.

. l'ouest de la Wear, Hutton Seam paraît être la seule exploitable, et l'on ne doit pas compter sur une épaisseur ne houille de plus de quatre pieds neuf pouces. Quand sidère quelle est l'incertitude de l'existence de la houille ıre au calcaire magnésien ; qu'une énorme portion des ıres couches du district de la Tyne sont épuisées ; que avations faites dans les meilleures couches du district Vear sont maintenant très étendues ; que la plus grande le la houille qui se trouve dans le voisinage de la par-igable des deux rivières, a été extraite, et que de plus, rand nombre de couches viennent affleurer à peu de e de la rive ouest de la Wear, on doit penser que ylor est loin de la vérité lorsqu'il porte à 1700 ans la ›robable du bassin du Northumberland et du comté de n. Je suis convaincu qu'au taux de la consommation e, quatre cents ans suffiront pour l'épuisement des ırs couches, et Londres sera, à cette époque, approvi-de charbons par les bassins de l'Écosse et du pays de , »

.. Bailey et *Culley* portent à huit cent vingt-cinq ans la *›robable du bassin*-houiller du Nord. Le docteur Mac-

Nab la porte à trois cents ans, estimant que la surfa
bassin est de trois cents milles, et que chaque mille fou
la consommation d'une année.

M. Buckland regarde aussi comme infiniment supér
la vérité le calcul de M. Taylor.

M. Bakewell, en discutant cette question dans son
de géologie, s'exprime ainsi : « Nous ne pouvons regard
puisement de nos couches de houille que comme la perte
grande partie de notre bien-être particulier et de notr
périté nationale, et nous ne sommes pas très éloignés d
poque à laquelle les bassins houillers qui alimentent la
tale se trouveront épuisés. On connait le nombre et l'ét
des principales couches du Northumberland et du com
Durham et, d'après ces données, on a calculé que le l
du nord pouvait fournir du combustible pendant trois
soixante ans. M. Bailey établit dans son ouvrage sur le c
de Durham, qu'un tiers de la houille ayant déjà été ex
le bassin sera épuisé dans deux cents ans. Il est prol
qu'un grand nombre de petites couches qui sont aujour
négligées, seront exploitées plus tard, mais la consomm
ayant considérablement augmenté depuis la publication
l'ouvrage de M. Bailey, on doit regarder son calcul com
une grande approximation de la vérité, et admettre q
bassin de Newcastle sera épuisé dans une période qui n'ex
pas de beaucoup deux cents ans. Le docteur Thomson (
culé, dans les Annales de Philosophie, que le bassin du
encore mille ans; mais son calcul est basé sur des do
inexactes et doit être réduit au tiers, savoir trois cent
quante ans, période peu supérieure à celle assignée
M. Bailey.

» Une question intéressante, continue M. Bakewell, est
de savoir où se trouvent les dépôts de houille qui pourron
menter la capitale et les comtés du sud, lorsque les co
de la Tyne et de la Wear seront épuisées. Les seuls b
houillers de quelque étendue à l'est de l'Angleterre,
Londres et Durham, sont ceux du Derbyshire et ceu
Yorckshire. Le bassin du Derbyshire n'est pas assez ét
pour fournir, pendant une longue période, une quanti
périeure à celle de la consommation du comté et des co
avoisinans. On connaît dans le Yorkshire plusieurs

uille non encore exploitées, mais l'époque n'est
ı l'on sera obligé de les exploiter pour fournir à
on des nombreuses manufactures de ce comté,
ourd'hui presque tout le combustible provenant
Dans les comtés du milieu, le Staffordshire
l bassin houiller de quelque étendue, qui soit le
de la capitale; mais la consommation de char-
ourneaux et des forges est si considérable, qu'on
ment que ce bassin sera le premier de tous qui
aisé. La couche de trente pieds du bassin de
ıne étendue très limitée, et, d'après le mode
suivi, plus des deux tiers de la couche sont
ındonnés dans la mine. Si nous considérons le
ehaven, celui du Lancashire ou les autres petits
uest de l'Angleterre, nous ne pouvons pas
and espoir sur leur possibilité de fournir à
on de Londres et des comtés du sud, lorsque
ewcastle sera épuisé. Heureusement le sud du
possède des dépôts de houille et de mine-
esque inépuisables et dont l'exploitation est à
cée. On a calculé que ce bassin houiller a une
ıze cents milles carrés, et renferme trente-deux
uille formant une épaisseur totale de quatre-
ieds. Chaque mille carré produit 65,000,000
si nous en déduisons moitié pour tenir compte
xcavée et du peu d'étendue des couches supé-
ıvera que chaque mille carré donnera 32,000,000
en admettant que la consommation totale de
st de 15,000,000, on voit que chaque mille
'ournir pendant deux ans, et par conséquent,
lu pays de Galles suffit pour approvisionner de
eterre pendant deux mille ans au moins, lors-
ıtres bassins seront épuisés. Il est vrai qu'une
de la houille de ce bassin est de médiocre qua-
ıt s'employer aujourd'hui pour le chauffage do-
is lorsque le charbon deviendra rare, on décou-
ment de nouveaux moyens pour brûler ce char-
ommodité, et pour économiser le combustible
s et les manufactures.

Bretagne consomme une énorme quantité de

charbon, qu'elle retire de ses mines; les machines à va- en emploient une grande partie; en 1832, on connaissait xante-quatre machines à vapeur dont quatre étaient les puissantes qui aient été établies; ces machines consom plus de mille hectolitres de houille par jour; en 1835, Grande-Bretagne possédait cinq cent vingt-sept navires peur de différentes grandeurs. Les manufactures de po et de verre sont un grand débouché pour la houille: la de Leith consomme à elle seule 40,000 tonnes dans ses ries. L'éclairage au gaz consomme aussi une grande qu de houille; en 1834, on a employé 200,000 chaldrons l'éclairage de la capitale. La fabrication du fer est celle toutes les industries qui consomme le plus de houille. Le de Galles produit 270,000 tonnes de fer par année; ch tonne de fer exige cinq tonnes et demie de charbon; il donc environ 1,500,000 tonnes de houille pour la fabrication ces 270,000 tonnes de fer. On doit ajouter 350,000 ton de charbon, employées au travail de l'étain importé du Cor nouailles, ce qui porte à 1,850,000 tonnes la consommation du pays de Galles pour ces deux industries. La Grande-Bre tagne produit chaque année environ 690,000 tonnes de fer, dont la fabrication exige par conséquent 3,795,000 tonnes de houille.

COMMERCE DE LA HOUILLE.

Le commerce de la houille de la Grande-Bretagne est im mense, il comprend le commerce intérieur et le commerce extérieur ou l'exportation. Nous allons d'abord nous occup du commerce intérieur, et pour cela, nous passerons en vue les grandes villes manufacturières de l'Angleterre.

Manchester reçoit le combustible des bassins houillers l'avoisinent; le meilleur charbon vient des mines de W Le prix est variable, suivant la qualité, de six shillings pence à dix et douze shillings par tonne. Un acte du Parle ment, rendu dans un but d'utilité, ordonne l'emploi exclu du coke pour les machines locomotives faisant le service chemin de fer de Manchester à Liverpool, ce qui aug de quarante pour cent les frais de chauffage.

Birmingham est approvisionné par les mines de Ti d'Oldbury, de Bilston, de Bromwich, de W

ley. La plus grande quantité vient de Bromwich, et la re qualité de Wednesbury. Le charbon est amené par l de Birmingham ; cependant les petits propriétaires en t une certaine quantité par terre. Les prix sont, pour nufacturiers, de six à dix shillings par tonne ; pour rons, de dix-sept shillings, et pour le chauffage do-e, de neuf à douze shillings suivant la qualité.

field reçoit le combustible des mines situées aux envi-la ville ; il est amené dans des chars qui contiennent ne ; un nombre immense de ces chars à un cheval est yé au transport. Il vient aussi une quantité considérable ille et de coke par le canal du Nord. Le prix du char-chauffage est de sept shillings six pence, et celui du employé dans les manufactures, de quinze à seize gs par tonne.

s mines de Middleton, qui fournissent le combustible à de Leeds, produisent de la houille de trois qualités : coal, little coal, et sleck. Le deep coal coûte, pris à barcadère, seize shillings par waggon contenant vingt-re corves. Le little coal est mélangé de pyrites ; il coûte shillings par waggon : il est plus lourd que le deep coal. eck ne coûte que six shillings par waggon. Leeds reçoit du charbon de plusieurs autres mines.

verpool tire son combustible des mines de Wigan, int-Helen et de Prescot. Le transport se fait par le canal r le chemin de fer ; l'établissement du chemin de fer de hester à Liverpool, a considérablement diminué le prix uilles de Wigan. A une époque, la houille de chauffage it dix shillings dix pence par tonne, et la houille choisie e à seize shillings. Ces prix sont aujourd'hui bien infé-s.

est à Londres que se fait le plus grand commerce de on ; nous ne savons rien de positif sur les premiers de ce commerce antérieurement à 1306. Cette année e de la houille fut prohibé à Londres par un édit royal : ans après, le préjugé paraît s'être un peu affaibli, car servait de houille dans le palais du roi ; cependant, il sta encore long-tems après que le commerce eut pris une le extension. Les *impôts* levés sur le commerce de la le *ont non seulement* contribué à enrichir les coffres du

souverain, depuis Edouard III ou à une époque a
mais encore, dans plusieurs circonstances, ils o
grand avantage pour la Cité. Un acte du Parlement
droit de deux shillings par tonne, depuis le p
1670 jusqu'au 24 juin 1677, et un droit de tro
depuis le 24 juin 1677 jusqu'au 29 septembre 16
les charbons importés dans le port de Londres. Tr
de la somme produite par le premier impôt, et moi
produite par le second, étaient destinés à la recons
cinquante-deux églises détruites par le grand incend
dres; un quart de la dernière somme fut employé aux
St-.Paul. Un nouvel acte du Parlement imposa au c
droit de dix-huit pence par tonne, depuis le 29
1687 jusqu'au 29 septembre 1700. Deux tiers de
produite furent employés à la construction de St.-I

Le prix de la houille, à Londres, dépend du p
elle se vend à Newcastle. Ce prix est fixé, dans cett
ville, d'une manière uniforme par les propriétaires

Les droits à payer par un navire, prenant à New
cargaison de houille, et en sus du prix d'achat de l
sont de 21 liv. 9 s. 9 d. Le navire est supposé cont
keels et deux chaldrons : il est chargé à l'embarcad
Tyne. Une grande partie des droits imposés à Ne
l'est pas à Sunderland : ces droits ne sont que de 14 l

Une loi de 1807 astreignit le commerce de houi
dres, à Westminster et dans quelques parties des
Middlesex, de Surrey, de Kent et d'Essex, à div
gations depuis le moment de l'arrivée du navire d
mise jusqu'à celui de la livraison de son chargement;
payés en 1830 dans le port de Londres et par
étaient de neuf shillings quatre pence et demi. I
réglemens qui furent en vigueur jusqu'en 1831, tou
bons amenés dans le port de Londres devaient être v
le marché. Lorsqu'un bâtiment arrivait, il remettai
teurs du marché les papiers certifiant le nom du navir
auquel il appartenait, la quantité, la qualité et le
chat des houilles dont il était chargé, ainsi que le
port de chargement. La déclaration étant faite à la d
certificat était endossé et enregistré au bureau du lo
et on en donnait une copie à l'agent du marché, qui

ı. Le facteur pouvait alors procéder à la vente,
ıit avoir lieu que de midi à deux heures, les lundi,
t vendredi. Les contrats devaient être inscrits sur
facteur; on en donnait une copie à l'agent du mar-
quoi le certificat du facteur et le certificat d'ac-
oits du Gouvernement et de la cité étaient remis
les mesureurs, ainsi qu'un papier indiquant l'ordre
l chacun des acheteurs devait recevoir sa part.
formalités étant remplies, on nommait un mesu-
eiller au déchargement de la cargaison.
, le Parlement rendit un acte pour régler la vente
s dans les villes de Londres et de Westminster, et
ues parties des comtés de Middlesex, de Surrey,
d'Essex, d'Herfordshire, de Buckinghamshire et
re. La base de cet acte, ainsi qu'il est expliqué
ambule, est que les actes antérieurs qui réglaient
s charbons ayant été trouvés insuffisans pour pré-
audes, le but proposé par lesdits actes serait plus
it obtenu, lorsque les charges qui tendaient à aug-
rix du charbon auraient été diminuées, ce qui ne
ir lieu que par l'abolition de ces actes et la substi-
tres ordonnances. Le nouvel acte, après avoir déclaré
rtir de l'année 1831, tous les statuts relatifs aux
précités, y substitue une clause portant que chaque
autre personne chargeant des houilles pour le port
s, adressera une lettre à l'agent du marché, et la
poste le jour où le navire portant les houilles met-
le, ou bien donnera au maître du navire, avant
, un certificat signé par l'un des facteurs, et indi-
te du chargement; le nom du navire et du maître
la quantité de houille qu'il a à son bord, les noms
l'où elles proviennent, ainsi que leur prix d'achat.
eines étaient attachées au manque de certificat,
entation de certificats irréguliers. Un droit de trois
onne était imposé, lorsque la quantité de houille
lle indiquée par le facteur.
ı promulgation de cet acte, le commerce de la
it astreint à une opération compliquée et dispen-
le du *mesurage*. Il avait été établi, pour la sécu-
e en même tems que pour le paiement des droits

placé sur le pont ; on le remplissait au moyen d'un
lequel la houille était élevée du fond de cale ; et c
plein lorsque le charbon formait à son extrémité
douze pouces de hauteur. On vidait le vat par des
du navire, dans une barque qui était divisée en con
chacun de la contenance de cinq ou dix chaldrons.
quantité ainsi constatée par le mesureur, non se
droits étaient acquittés, mais encore le fret et le p
par les personnes qui avaient acheté la cargaison, ét
minés. Le mesureur devait aussi rendre compte de
de houille que contenait le navire, au bureau des
à l'agent du marché et au bureau du maître r
terre.

Les barques dont on se servait appartenaient
chands, et n'étaient soumises à aucun réglement
cependant aucune personne, si elle n'appartenai
pagnie des bateliers, ne pouvait les conduire.
houille touchait le quai, elle tombait sous la
d'une autre classe de gens, reconnus par la loi.
deur, ni l'acheteur n'avaient aucun contrôle sur l

ces et demi de diamètre intérieur et de sept pouces et un tième de profondeur; le charbon devait dépasser de six ces dans le milieu le niveau du bushel. Lorsqu'on envoyait charbon au consommateur, on devait avoir un bushel, et cheteur pouvait faire mesurer chaque sac; si l'un d'eux it trouvé défectueux en poids, il avait le droit d'envoyer rcher un mesureur et de faire mesurer le reste en sa prénce. Un grand nombre pourtant des habitans de la capitale, tirait aucun avantage d'un système entraînant avec lui tant de si minutieux détails, et qui d'ailleurs n'accordait aucune otection aux achats moindres de neuf bushels. Les pauvres tout étaient souvent victimes de frauduleux trafics, contre quels ils n'avaient aucun recours; ils étaient trompés nonlement sur la quantité, mais encore sur la qualité.

Tels étaient les réglemens qui régissaient, avant 1830, tte importante branche du commerce anglais. A cette époque, une commission choisie parmi les membres de la Chambre des communes, fut chargée de s'occuper de l'état du commerce de la houille dans le port de Londres, ainsi que des divers actes et réglemens relatifs à ce commerce dans les villes de Londres et de Westminster, et dans quelques ports des comtés de Middlesex, de Surrey, de Kent et d'Essex; du prix de la houille et des droits qui lui étaient imposés dans le port de Londres et dans le port de chargement, enfin de tout ce qui regardait ce commerce. Pour remplir la tâche qui lui était confiée, la commission recueillit les opinions d'un grand nombre de personnes compétentes en cette matière; il en résulta pour elle un corps de renseignemens sur lesquels elle basa son rapport.

La commission fut d'avis que la somme de treize shillings neuf pence, habituellement ajoutée par le marchand au prix de la houille dans la rivière, afin de couvrir ses dépenses, serait réduite si le marchand avait la facilité de conduire ses affaires sans toutes les entraves habituelles, l'intervention des mesureurs de terre ne produisant que des retards auxquels les avantages obtenus par ce système, étaient loin d'être équivalens. Outre l'inconvénient des retards qui avaient lieu dans le déchargement de la houille, et les irrégularités du mesurage tel qu'il *était pratiqué* dans différens endroits ou par différentes *personnes dans le* même endroit, il fut prouvé par

l'instruction que, dans un seul district ; trois qu
houille au moins étaient écoulés sans être mesurés
sureur. La commission pensant, en conséquence, q
et les inconvéniens produits par le système actuel
rage, n'étaient pas compensés par les avantages qu
raient au public, fut d'avis que si le charbon était
poids, et que si l'on facilitait aux acheteurs le m
voir peser, il en résulterait pour le public une gran
Elle déclara aussi que le système prescrit par la loi
charger la houille des navires dans les barques, é
tueux, et tous les témoins établirent que, dans les
assujettis à ce système, le déchargement se faisait
nière plus économique. La Commission recomman
suppression de ces réglemens, et l'adoption de nou
sures, laissant aux marchands la liberté de faire le
ment de leur navire de telle manière qui leur co
Quelques personnes soutinrent que le mode adopté
la houille de toute espèce, pendant et après la tra
contribuait pas à en augmenter le volume; mais l'o
traire se trouva être celle du plus grand nombre. L
Cochrane, un des témoins interrogés par la Commis
tionna une circonstance où ce mode produisit une
de trente chaldrons sur deux cent cinquante-trois.
du docteur Hutton fut confirmée devant la Commi
M. Buddle : si, dit le docteur Hutton, un morceau
d'une yard cube et mesurant à peu près cinq bolls,
morceaux d'une certaine grosseur, cette houlle me
bolls et demi; si elle est brisée en très petits fragmens,
rera neuf bolls, Il n'y avait aucune branche de com
laquelle la houille ne fût pas brisée pour en augme
lume; et l'on avait poussé si loin le criblage, qui av
eu lieu près des puits dans un but d'utilité publi
M. Brandling déclara dans son témoignage, que la h
livrée au consommateur dans un état de grosseur
rieur à ce qu'elle serait, si on l'embarquait sans êt

En recommandant un changement si important
de la substitution du poids à la mesure dans le con
Londres, il devenait nécessaire de prendre en con
les intérêts particuliers en tant qu'ils seraient plus
affectés par les droits qu'on imposerait. Quelqu

saient que l'augmentation du poids qu'on pourrait donr à la houille en la mouillant, serait une source de fraude n inférieure pourtant à celle provenant de l'ancien mode mesurage. Il fut démontré cependant, soit par la nature de houille, soit par différentes expériences, que la houille en s morceaux n'absorbait que faiblement l'humidité, et que tte absorption ne pouvait avoir lieu sur des morceaux de sseur quelconque, sans que son effet ne fût apparent ; il ffirait donc, pour protéger les acheteurs, d'apporter dans mesurage une stricte surveillance. Quant à la pesanteur écifique des diverses sortes de houille, la Commission ne ouva pas, dans les variétés des comtés de Durham et de rthumberland, une différence assez sensible pour en faire bjet d'une distinction particulière.

D'après l'avis de la Commission, la vente des houilles à la esure fut prohibée dans les ports de Londres et de Westinster, par l'acte de 1831. Cet acte supprimait aussi le buau des mesureurs de terre, et autorisait le corps municipal de ondres à leur donner, sur les fonds placés à sa disposition, lle indemnité qu'il jugerait convenable comme compensation la perte de leur emploi ; il ordonnait en outre, que l'on ntinuât de payer les pensions des mesureurs qui pourraient s avoir obtenues avant la promulgation de l'acte.

Pour faire face à ces dépenses, il fut accordé au corps municipal les sommes suivantes : savoir un droit de douze pence r tonne de houille importée dans le port de Londres ; la ridiction du mesurage accordée aux autorités de la ville fut spendue pendant sept ans ; leurs droits au débarquement et la navigation furent aussi suspendus pour sept années, et s charbons arrivant par le canal de Paddington ne payèrent us qu'un droit additionnel de treize pence au lieu de quinze.

Comme la nouvelle loi exigeait que tous les contrats exisns à l'époque où elle fut rendue, fussent exécutés en substiant le poids à la mesure, il fut décidé que le poids de deux ille cinq cent cinquante livres serait pris comme équivalent à n chaldron.

La ville fut autorisée à lever un droit d'un penny par tonne e houille arrivant dans le port de Londres ou à l'est de Gravesend, pour *subvenir aux* frais du marché (coal market) *ui continua d'être sa* propriété comme auparavant.

La loi de 1831 accorda une plus grande libert transport de la houille. Lorsque la quantité excède soixante livres, le vendeur doit donner une note in qualité du charbon, le nombre de sacs, le poids (sac, etc. Ces sacs doivent contenir chacun cent do ou deux cent vingt-quatre livres. Elle permit aussi le du charbon dans des chars, pourvu toutefois que le char ait été déterminé avec précision, au moyen c chine établie pour cela sur le quai ; et des amendes f noncées dans le cas où le poids spécifié serait dé Toute personne transportant du charbon pour le ve tenue d'avoir avec sa voiture une machine à peser ép poinçonnée à Guildhall, et de peser les sacs qu'il Le pesage a lieu en présence d'un constable, si l l'exige. Des machines à peser sont établies à poste plusieurs endroits, et aucune quantité de charbon m cinq cent soixante livres, ne doit être vendue ou déli avoir été pesée préalablement.

Les prix du charbon, à Londres, sont très différe pendent des localités d'où ils proviennent. Nous do les prix courans des houilles vendues sur le marché de pendant l'année 1842. Ces prix sont ceux de la ton

Addair's main........	15 sh.	6 p.
Buddle's west Hartley...	15	»
New Tanfield.........	13	3
Old Tanfield..........	13	6
Tanfield Moor.........	19	»
Wall's end Gosforth....	19	»
Holywell main.........	17	6
Riddel's..............	18	6
Braddyl's Helton.......	19	9
East Helton...........	18	3
Stewart's.............	20	3
South Durham........	18	9
Wylam's.............	15	6
*Killingworth..........	18	6
Pemberton...........	18	9
Quarrington..........	19	»
Ramsey..............	13	6

Tees.................	20	3
Cannel...............	30	»
Todd's Bensham.......	13	6
Sunderland............	17	»
Chester Main.........	16	3
Newcastle............	12	6

harbon de première qualité de Newcastle coûte 27 sh., i de Wall's end 29 sh. Londres consomme une quan- nsidérable de houille; on peut s'en faire une idée s chiffres des importations. En 1826, il fut importé 229 chaldrons ou 2,040,291 tonnes; à cette époque, its imposés étaient de six shillings par chaldron de , et de six pence pour la qualité dite culm; l'importation produisit 467,852 livres (11,696,200 fr.); en 1830, il qu'une différence de 100 liv. (2,500 fr.) dans le mon- s droits perçus. Au mois de mars 1831, ces droits fu- upprimés, et l'année suivante, 1832, il fut importé à es, 1,677,708 chaldrons, ou 2,139,078 tonnes; il ndu, cette même année, sur le marché de Londres, 653 tonnes, et la quantité de houille de Wall's end et art's fut de 504,695 tonnes. D'après une autre statis- l fut importé à Londres, en 1834, 2,080,547 tonnes. en 1833, de Newcastle, 1,060,839 tonnes, de nd 666,787 tonnes, de Stokton 170,690 tonnes; en 'e Newcastle 1,142,903 tonnes, de Sunderland tonnes; en 1835, de Goole, Hull, Gainsbrough et utres mines du Yorckshire 17,551 tonnes.

ons déjà parlé des riches bassins du pays de Galles; presque inépuisables expédient, dans toutes les a Grande-Bretagne, des quantités considérables de ı construction des canaux et des chemins de fer, ıns ces dernières années, un rapide essor à l'ex- 's mines. Il fut établi, en 1826, que vingt années Newport n'expédiait peut-être pas mille tonnes ar année, tandis qu'à cette époque, il se char- port seul près de quinze cents tonnes par jour. ys de Galles fait un grand commerce de houille . Les ports de chargement sont principalement liff, Swansea et Neath. Les navires employés

et l'année suivante, au mois de janvier, da
des hostmen de Newcastle, il fut décidé qu
société s'entendraient avec le maire, afin de
quantités de houille qu'on pourrait prêter
obtenir en échange du blé, de la poudre et
toutes choses nécessaires à son service.

En 1663, une loi rendue par Charles II, i
droit, aux houilles exportées par navires ang
soins des colonies, un droit d'un shilling hui
dron de Newcastle, et d'un shilling par chal
pourvu, toutefois, qu'il y eût certitude que
barqués seraient exportés aux lieux indiq
Georges II imposa à la houille un droit a
ans plus tard, il paraît que trois cent soixan
un par chaque jour de l'année, furent expé
avec des chargemens de houille.

Charles II accorda à son fils naturel Char
de Richemond et à ses héritiers, un droit
tonne de houille; ce droit continua d'ap
mille jusqu'à ce qu'il fut racheté par le Go
impôt, si onéreux pour les marchands
connu sous le nom de shilling de Richmond,
livres par année, lorsqu'il fut rentré dans le
vernement. Il fut racheté du duc de Richi
pour la somme de 400,000 livres (10,000,0
somme portant un intérêt de cinq pour cen
plus que récupérée par le revenu, et elle a
dant de 341,900 livres. Ce droit a été sup
mars 1831.

Diverses causes ont influé, à différentes
commerce de la houille; mais cependant, à
tions près, il eut un développement progres
de l'Angleterre. En 1800, la vente des houi
fut de 685,280 chaldrons, et en 1826, de 84
En 1830, le capital employé par les propri
de la Tyne, était estimé à 1,500,000 livres

Vers le milieu du seizième siècle, le po
commença à acquérir une certaine importan
époque, sa prospérité commerciale s'accrut
il a long-tems partagé avec Newcastle les a

de la houille. En 1800, il fut expédié de Sunderland; ur l'intérieur, soit pour l'exportation 303,459 chal- le houille; ce chiffre s'éleva, en 1828, à 532,508, tation totale, pendant ces vingt-huit années, ayant 12,000,000 chaldrons. En 1807, il partit du port de land, avec des chargemens de charbons, 7,518 navi- geant 102,454 tonneaux. Stockton exerce aussi depuis une certaine rivalité avec les ports de Newcastle et de rland. Les grands propriétaires de mines de la Tyne et de ar, paraissent faire cause commune pour la vente de charbons, et exclure de leur association ceux de la Tees. ortation de Stockton est beaucoup moins importante lle des autres ports de Newcastle et de Sunderland.

'près tout ce qui vient d'être dit, on voit que déjà, à poque reculée, il se faisait un commerce d'exportation, Newcastle et différentes contrées étrangères; que de ce commerce s'étendit à d'autres ports de la Grande- agne, particulièrement Londres, Swansea, Liverpool, itehaven, Sunderland, Hull, Borowstoness et Greenock, 1834, Newcastle a exporté 140,000 tonnes, Sunderland 314, et Hull 12,096.

a loi de 1831 régla les droits d'exportation de la houille, angeant ceux précédemment établis. Ces droits sont par e de gros charbons exportes:

Par navire anglais...........	3 sh.	4 d.
Par navire étranger.........	6	8

t pour la houille menue et celle dite culm et cinders ex- te,

Par navire anglais...........	2 sh.	0 d.
Par navire étranger.........	4	0

est regardée comme houille menue, que celle qui a été e, ainsi que l'exige la loi, c'est-à-dire, celle qui a passé un crible de trois huitièmes de pouce d'écartement.

près les comptes rendus présentés au Parlement, il pa- que, pendant l'année 1833, il a été exporté, de la de-Bretagne aux différens ports de la Méditerranée, les tités suivantes.

Gibraltar. . . . .
Espagne et Iles Baléares. . . .
Malte.. . . . .
Italie et îles d'Italie. . . . . .
Iles Ioniennes.. . . . .
Ports russes sur la Mer Noire.. .
Turquie et Grèce continentale. .
Morée et Iles Grecques. . . . .
Egypte. . . . .
Total.. . . . .

En 1834, les droits furent encore réduits
4 d. et 2 s. par tonne, on mit un droit de di
lieu de 6 s. 8 d. et de 4 s., on imposa un
de 4 s.

Pendant l'année 1834, la Grande-Bretagne e
tonnes de houille de toute qualite. Cette qu
répartie entre les différens pays d'exportation
portions suivantes indiquées par le tableau.

Russie. . . . .
Suède.. . . . .
Norwège. . . . .
Danemarck. . . . .
Prusse. . . . .
Allemagne . . . .
Hollande. . . . .
Belgique. . . . .
France. . . . .
Portugal, îles Açores et Madère.
Espagne et îles Canaries. . . .
Gibraltar. . . . .
Italie. . . . .
Malte. . . . .
Iles Ioniennes.. . . . .
Turquie et Grèce continentale. .
Morée et Iles Grecques .. . . .
Cap de Bonne-Espérance. . . .
Autres parties de l'Afrique. . .
Indes Orientales et Chine. . . .
Nouvelle Galles du sud et terre

de Van Diemen.	91
Colonies anglaises de l'Amérique.	55,201
Indes Occidentales anglaises. . .	43,617
Indes Occidentales.	845
États-Unis de l'Amérique. . . .	39,855
Mexique.	5
Colombie.	54
Brésil.	1,637
États de Rio de la Plata. . . .	966
Chili.	170
Pérou.	118
Iles de Guernesey, Jersey, Alder-ney et Man.	63,182
Total.	615,255 tonn

Ce chiffre comprenait 3654 tonnes de cinders, dont ...ers fut exporté en Danemarck, et 1845 tonnes de cu... ...portées, presque en totalité, dans les îles Norman. Le m... ...nt des droits perçus sur ces 615255 tonnes, a été ...4,902 l. 10 s. 2d. (872,562 fr. 60 c.)

Les propriétaires de mines du Nord continuant à se pla...e, et le Gouvernement désirant leur procurer un soula...ent, le chancelier de l'échiquier proposa, en 1835, de s...imer les droits qui frappaient la houille exportée. La p...sition fut acceptée, et aujourd'hui les charbons expor... la Grande-Bretagne, par navires anglais, ne paient p... ...cun droit. Les navires russes et hollandais, et ceux ... ...ats qui ne reconnaissent pas les traités réciproques, pai... ...atre shillings par tonne.

Les houilles exportées de la Grande-Bretagne sont sou... à des droits variant suivant les pays de destination; les dr... ...entrée, en Suède, sont de douze shillings deux pence ... ...aldron de Newcastle, ou cinquante pour cent environ ...ix coûtant. Ces droits sont évidemment imposés par ...uvernement suédois, pour favoriser les mines de houille ...ganäs en Scanie.

Les droits d'importation en Danemarck, sont de deux ...es dix-huit shillings dix pence par keel de huit chaldr... de Newcastle, *ou par* vingt tonnes de houille d'Écosse.

C'est en Hollande qu'a lieu la plus grande exportati...

anglais du port de 9,740 tonneaux et montés pa
mes d'équipage, furent employés pour le comn
houille de Copenhague, et les quantités importées
2381 tonnes et 4261 chaldrons, formant un tota
tonnes. M. Mac Gregor ajoutait que, pendant les an
1832, 1833, il n'y eut pas moins de trois cent b
anglais, et de cent quatre-vingt-neuf navires de p
férens, naviguant sur la mer Baltique pour le com
houille; et l'importation, à Copenhague, fut de
quatre tonnes de charbons pour cent tonneaux de
vire; la quantité totale de charbons exportés sur la
peut, d'après cela, être estimée à cent dix mille
année.

Les houilles anglaises ne paient aucun droit en
combustible est d'une telle nécessité pour ce pays,
le débarquer sur tous les points de l'empire, sans êt
l'inspection de la douane, formalité indispensable
tres objets de commerce. De 1825 à 1831, les
trée du charbon dans les états prussiens étaient, p
vinces de l'Est, de trois dollars et demi par quint
celles de l'Ouest, d'un dollar et un sixième; depu
houille paie un droit commun d'un dollar et demi

droits imposés à la houille anglaise, dans les ports de , sont de c f. 65 par cent kilogrammes.

ÉCOSSE.

osse renferme quelques riches bassins houillers, mais endue est bien inférieure à celle des bassins de l'Angle· Dix-sept comtés de l'Ecosse sont privés de ce combusti- a le possèdent en si petite quantité, qu'il ne mérite tre exploité. Généralement on peut dire qu'on ne ren- pas de couches de houille au nord de Saltcoates, ni de Girvan, dans l'Ayrshire sur les côtes de l'Ouest; rencontre pas non plus au nord de Saint-Andrews, si t quelques couches de mauvaise qualité, dans le comté herland, ni au sud de Berwick sur les côtes de l'Est, e que ces quatre points peuvent servir de limites au houiller de l'Ecosse, qui s'étend du sud-ouest au st, sur un espace de trente à quarante milles.

comté de Fife possède d'abondantes couches de houille, rencontrent principalement dans la partie méridionale omté.

s l'Ayrshire, quelques mines assez productives sont en tation, à Ardrossen et à Saltcoates. Il s'en trouve aussi nvirons de Paisley, dans le Renfrewshire.

comté de Lanark renferme un beau bassin houiller, ençant près de Portobello, passant près du mont Craig- , de Liberton, et se prolongeant jusqu'au-delà de Roslin. ines de Campsic, de Baldernock, de Kilsyth et de Lar- sont situées dans ce comté : elles fournissent à la con- ation des forges établies sur les bords de la rivière Car- ces usines consommaient, il y a quelques années, plus ux cents tonnes de houille par jour.

grand bassin houiller du Mid-Lothian et de l'East-Lo- est non-seulement important par sa richesse, mais e par sa proximité de la capitale et de la mer, ce qui lui re quelques-uns des avantages dont jouit le bassin du umberland et du comté de Durham. Ce bassin renferme ante à soixante couches de houille, dont la puissance de 1 pied à 13 pieds; la puissance moyenne de la houille e 3 pieds et demi. La houille est de trois qualités bien ictes.

A Culross, se trouvent des mines exploitées depuis un tems immémorial; c'étaient autrefois les plus importantes de l'Ecosse; un acte du Parlement, en 1663, avait ordonné, que le chalder de Culross serait la mesure légale pour toutes les mines de houille du royaume.

Quelques-uns des bassins houillers de l'Ecosse renferment des couches d'une puissance remarquable. Dans le Clackmannanshire, les couches alternent avec une grande variété d'autres couches. La stratification du bassin principal que l'on a examiné jusqu'à une profondeur de 704 pieds, a été trouvée assez régulière à quelques exceptions près. On a rencontré cent quarante-deux couches différentes, dont vingt-quatre couches de houille. Elles ont une puissance qui varie de 0m05 à 1m63; six ont une épaisseur de plus d'un mètre. L'épaisseur totale s'élève à vingt mètres environ; la principale couche est à cent-mètres de profondeur; la houille se rapproche de la houille grasse pour la qualité.

Aux environs de Paisley, les couches supérieures aux couches de houille ont une épaisseur de trente mètres environ. Les couches de houille sont au nombre de dix; elles sont disposées l'une au-dessus de l'autre, et ne se trouvent séparées que par quelques couches très minces.

Elles n'ont pas moins de trente mètres d'épaisseur, et forment la plus considérable masse de combustible qui soit connue.

Les mines de houille du Mid-Lothian produisent annuellement environ 390,000 tonnes de charbon, et cette production pourrait atteindre un chiffre beaucoup plus élevé, si l'exploitation était conduite d'une manière convenable.

La houille est connue et extraite en Ecosse depuis cinq ou six cents ans. La première mention de ce combustible se trouve dans une charte accordée en 1291, à l'abbaye et au couvent de Dumferline, pour l'exploitation de la houille sur le territoire de Pittencrieff dans le comté de Fife.

D'après M. Bald, les couches de houille connues dans le Lothian forment une épaisseur totale de 183 pieds anglais (55m80) il estime à 5,000,0000,000 de tonnes la quantité de houille qu'elles contiennent, et en faisant une déduction de cinq huitièmes pour les couches où le charbon est de mauvaise qualité, et pour les parties excavées, il conclut que le

houiller du Lothian pourrait seul fournir à la consom-
de toute la Grande-Bretagne pendant soixante-quinze

onsommation de la houille n'est assujettie en Ecosse à
charge; l'importation et l'exportation y sont aussi
s de tout droit. Les houilles revenant en Ecosse d'un
elles ont payé des droits, obtiennent une indemnité.
rconstance produit une circulation qui donne au pays
avantages d'un commerce libre, et établit une concur-
ntre les mines de Newcastle et celles de l'Ecosse. Edim-
eçoit des mines situées dans son voisinage une qualité
bon semblable aux charbons anglais. La houille se
autrefois dans cette ville à la mesure, mais les abus
audes résultant de ce système ayant donné lieu à de
uses plaintes, les magistrats ordonnèrent que la vente
eu au poids, et pour en faciliter les moyens, on éta-
oste fixe des machines à peser aux endroits convena-
rues, et toute personne pouvait y faire peser le char-
'elle achetait. Le voiturier qui transporte la houille
le l'agent, une note indiquant le poids du charge-
'acheteur peut le faire peser, et si le poids se trouve
r à celui indiqué, le voiturier est obligé d'en tenir
La houille se vend aussi au poids à Glasgow, qui
combustible des houillères du voisinage. En 1828, il
rté d'Ecosse en Angleterre 233,338 tonnes de houille,
de 40,295 tonnes, aux colonies anglaises 18,635 ton-
dans divers autres pays, 13,305 tonnes, formant un
e 305,573 tonnes. Durant la même année, la quantité
bons importés à Leith, Dundee, Montrose, Arbroath,
Grenock, Aberdeen, Kirkaldy, Inverness, Grange-
, Thurso Dumfries, Irvine, Lerwick, Borrowstoness
utres villes de l'Ecosse, fut de 28,3059 tonnes, aux-
il faut ajouter 194,109 chaldrons vendus à la mesure.

IRLANDE.

rès Conybeare et Phillips, on trouve des dépôts de
dans dix-sept comtés de l'Irlande : à Autrim près
stle; à Donegal au nord du mont Charles; à Tyrone
umquin dans le district d'Ulster; à Fermanagh, district
aught et à Petigoe; à Monaghan près Carrickmacross
*

à Cavan près Belturbet ; à Leitrim et Roscommon dans le district de Connaught ; à Westmeath près Athlone, dans le comté de la Reine ; à Kilkenny et Carlow, dans le district de Leinster ; à Tipperary, à Clare, à Limmerick, Kerry et Cork, dans le district de Munster. Les districts de Leinster, de Munster, de Connaught et d'Ulster contiennent les quatres principaux bassins houillers de l'Irlande.

Le bassin de Leinster est situé dans les comtés de Kilkenny de la Reine et de Carlow ; il s'étend jusqu'à Killenaule, à une petite distance dans le comté de Tipperary. C'est le principal dépôt houiller ; il est divisé en trois parties par du calcaire de formation secondaire, qui se continue sous tout le dépôt.

Le bassin de Munster occupe une portion considérable des comtés de Limerick et de Kerry, et une grande partie du comté de Cork. C'est le plus étendu de toute l'Irlande, et il est exploité depuis plusieurs siècles, aux environs de Kanturk, dans le comté de Cork. Ce dépôt se rapporte à une des premières périodes, auxquelles se sont formés les combustibles fossiles ; il repose sur le calcaire. A Dromagh, les travaux ont été poussés à une étendue considérable, et la quantité de houille et de culm qu'on retire, contribue aux perfectionnemens de l'agriculture des grands comtés maritimes et commerciaux de Cork et de Limerick. On espère trouver de riches couches de houille dans le bassin situé sur la rive gauche de l'eau noire.

Le bassin de Connaught est moins riche que ceux de Leinster et de Munster, et selon toute apparence, est destiné à remplacer le bassin de Lienster lorsqu'il sera épuisé. Il est peu connu jusqu'à présent ; on a seulement observé les affleuremens de plusieurs couches ; mais, comme elles n'ont pas été explorées à une grande distance, leur étendue n'a pu être déterminée d'une manière certaine. La houille est bitumineuse et particulièrement convenable au travail du fer.

Le bassin d'Ulster est d'une très faible importance comparativement à celle des bassins précédens. Il commence pres de Dungannon, dans le comté de Tyrone, et s'étend jusqu'aux environs de Cookstown ; aucune couche méritant d'être exploitée n'a été découverte jusqu'à présent entre Coal-Island et Cookstown, mais il est probable qu'on en trouvera dans cette direction. Les principales exploitations sont à Dungan-

g et Coal-Island. La houille de ce bassin est bitumineuse.
Outre ces principaux bassins houillers, l'Irlande en ren-
me encore quelques autres de moindre importance, tels sont
ux de Belturbet et de Ballycastle. Aux mines de Dromagh,
s le bassin de Munster, toutes les couches découvertes
qu'à présent ont été successivement exploitées avec fruit.
cune exploitation dans ce bassin n'a été poussée à une pro-
deur supérieure à quatre-vingts mètres.

Quoique l'Irlande contienne de nombreuses couches de
iille, elle reçoit cependant une grande quantité de charbons
l'Angleterre et de l'Ecosse. Les mines de l'Ayrshire en
sse, celles de Whitehaven dans le Cumberland et celles
ud du pays de Galles fournissent à la consommation de
lande. Dublin reçoit les charbons de Whitehaven. En
18 il a été importé en Irlande de Whitehaven, 186000 chal-
ns, de Newcastle 16328 chaldrons, de Liverpool 44856
nes, et du comté de Lancaster 13250 tonnes. L'importa-
n de l'Ecosse s'est élevée à 105933 chaldrons. Les houilles
pays de Galles sont expédiées en Irlande de Newport, de
rdiff et de Chester; les quantités importées en 1828 ont
de 148738 tonnes de houille et 20000 tonnes de culm.
villes de Cork, Belfast, Waterford, Newry, Wexford,
ogheda, Dundalk, Limerick, Londonderry, Sligo, Gal-
y, Westport, Colcraine et Baltimore consomment aussi
e grande quantité de combustible, et nous les avons enumé-
s dans leur ordre d'importance par rapport au commerce
la houille en Irlande. Le total des importations pendant
née 1828 a été de 777575 tonnes.

Les charbons expédiés des ports du pays de Galles ont
g-tems été chargés au poids sur les navires. Pour déter-
ner ce poids d'une manière exacte, les waggons étaient
alablement pesés à vide et marqués, puis lorsqu'ils étaient
ins, on les plaçait sur une machine établie à cet effet sur
ligne du chemin de fer, de sorte qu'on pouvait immédiate-
nt connaître le poids de leur contenu. De graves inconvé-
ns étant résultés de cette méthode suivie dans le commerce
la houille de l'Irlande et particulièrement de Dublin, une
ie de statuts, dont le premier date du règne de la reine
ne, fut *successivement* rendue pour prévenir les fraudes
commerce de la houille, et les abus résultant des combi

raisons employées pour élever le prix de ce combustible. Ces statuts furent supprimés par un acte donné en 1832, sauf celui portant imposition d'un droit d'un shilling par tonne sur toutes les houilles débarquées dans le port de Cork.

Comme une des principales sources de fraude avait été la substitution d'une dénomination supérieure à celle d'une qualité inférieure de houille, ce qui avait lieu surtout pour les houilles de Whitehaven, le dernier acte porte: que tout navire venant dans un port d'Irlande avec une cargaison de houille pour la vente, serait tenu d'exposer dans une partie apparente du bâtiment, un tableau indiquant le nom de la houille dont il est chargé, celui du port d'où provient le chargement, et le prix auquel le charbon doit être vendu. Toute contravention à cet article est punie d'une amende de dix livres (250 francs).

La houille se vendait autrefois à la mesure, à Dublin, et sous la surveillance de mesureurs jurés. La validité de la mesure dépendait de la présence de l'agent. Un acte rendu par Guillaume IV fit de l'emploi des mesureurs ou des peseurs un article de choix entre l'acheteur et le vendeur, qui devinrent libres de prendre qui bon leur semblait pour mesurer, peser, décharger et transporter la houille. Six mois après, un autre acte accorda aux mesureurs jurés une indemnité, pour le paiement de laquelle on établit un droit de quatre pence par tonne de houille étrangère importée dans la ville de Dublin, et aucun navire ne peut décharger sa cargaison avant d'avoir acquitté ce droit. Ce droit, d'ailleurs temporaire, se réduit à mesure que les anciens mesureurs meurent ou acceptent des places salariées, et il sera tout-à-fait supprimé lorsqu'il n'y aura plus aucun mesureur ayant droit au bénéfice de l'acte. Cependant sont franches du droit, toutes les houilles importées à Dublin pour les fabriques de verre, de sucre, les usines à sel, les distillateurs, les brasseurs, les imprimeurs d'étoffes, les fonderies de tout genre, les manufactures de papier, les fabriques d'étoffes de laine et de fil, les teinturiers, les fabricans de produits chimiques, et toutes les manufactures exigeant l'emploi de la houille. La houille est peu employé pour le chauffage domestique, surtout dans les lieux éloignés de la capitale, à cause de son prix élevé. Elle est du reste remplacée pour cela par la tourbe, qui est très abondante en Irlande.

CHAPITRE XXIV.

—

MINES DE HOUILLE DE LA FRANCE.

La France est un des pays les plus riches en houilles ; on uve ce combustible dans presque toutes ses parties, au d, au midi, à l'est, à l'ouest et au centre.

Le nord de la France abonde en exploitations houillères. tous les départemens, le département du Nord est celui i en contient le plus grand nombre. La direction générale terrain houiller est de l'est à l'ouest. Les couches sont plus *moins* inclinées à l'horizon, et sont généralement dirigées s *le* midi ; mais cette direction se trouve souvent en sens traire, par suite des nombreux crochets que font sur elles-nes les couches de tout le système. Les couches de houille, général peu épaisses, sont assez rares et laissent souvent re elles de grands intervalles qui sont remplis par des cou-s de grès ou de schiste argileux. Le terrain houiller est né sous des terrains morts, dont l'épaisseur qui n'est que de nte à quarante mètres aux environs de Condé, va toujours augmentant à mesure que l'on s'avance dans l'intérieurdu artement. A Anzin, cette épaisseur est de soixante-dix uatre-vingts mètres, et à Aniche elle va jusqu'à cent vingt res. Les couches de houille contiennent du fer sulfuré dont résence nuit beaucoup à la qualité du combustible ; de la ux carbonatée et de la baryte sulfatée ; on y trouve aussi petites couches de minerai de fer carbonaté.

Les exploitations les plus importantes sont à Anzin, à Fres-, à Raismes, à Condé et à Aniche. Le nombre en aug-nte chaque année, par suite des recherches qui se poursui-it avec activité dans *tout* le département.

Les mines du Nord fournissent le charbon à un grand nom-

épartemens, entr'autres aux départemens de la
e l'Aisne, de l'Oise, de la Seine-et-Oise, de la
Elles font concurrence aux mines de la Loire et de

rtement du Pas-de-Calais ne produit qu'une petite
e houille, provenant de mines exploitées aux envi-
ulogne. On y a entrepris à différentes époques des
recherches qui n'ont pas donné de résultats satis-

es du département de la Moselle fournissent à la
tion d'une partie du département.
ıes des départemens du Haut-Rhin et du Bas-Rhin
s d'une grande importance; leurs produits sont em-
s le pays. Près des limites des deux départemens,
ns de Saint-Hippolyte, on exploite une couche de
it l'épaisseur n'est que de quelques centimètres, et
quelquefois à l'état terreux; elle est dérangée par
nombre de failles et de plis, et elle n'a qu'une
naison.
es de Sainte-Croix et de Rodern, fournissent à la
tion de la ville de Colmar et des environs.
rtement du Calvados renferme plusieurs exploita-
ortantes; la première est celle de Littry, qui a été
e en 1741. C'est là que fut établie sur un des puits de
première machine à vapeur qui ait été employée en
'extraction de la houille. Les couches de houilles
es à de nombreux étranglemens qui, interrompant la
plusieurs points, divisent le terrain qui renferme la
bassins fort irréguliers, tant par leur forme que
randeur. La majeure partie des produits des mines
ımée dans le pays; cependant on en exporte une
le quantité à Cherbourg, au Havre, à Honfleur et
eurs villes des environs.
, moins riche que le Nord en houille, contient pour-
ues vastes dépôts de ce combustible.
rtement des Hautes-Alpes et celui des Basses-Alpes
sent qu'une faible quantité de houille, qui se con-
ns le pays.
e quelques exploitations dans le département du
leurs produits sont presque nuls.

Le département des Bouches-du-Rhône fournit une plus ande quantité de houille ; elle est d'une qualité médiocre, elle se consomme à Aix, à Marseille et dans les villes voiies.

On trouve de la houille dans le département de la Vaucluse, ais en petite quantité.

Les environs d'Alais, département du Gard, présentent nombreuses et riches couches de houille. Les mines du Vin, de la Grand-Combe, fournissent elles seules des produits nsidérables ; la houille d'Alais est d'une excellente qualité, les débouchés en sont facilités par l'établissement des routes i fer, qui contribuent à l'accroissement de la prospérité des ines du pays.

Plusieurs cantons offrent de la houille, dans le départeent de l'Ardèche, et les produits de l'extraction sont assez iportans.

Le département de l'Hérault est plus riche que ce dernier. ans le canton de Bédarieux on trouve d'abondantes couches e houille. Quoiqu'elle ne soit que de moyenne qualité, cependant elle est très utile pour la consommation du pays.

Les produits des mines de l'Aude sont peu considérables, et s débouchés en sont difficiles.

La houille se rencontre en plusieurs endroits du départeent du Tarn. Les mines de Carmeaux sont les plus considébles et celles dont les produits sont le plus estimés. La houille t du reste de diverses qualités dans le département.

Le département de la Dordogne ne fournit à la consommaon qu'une très faible quantité de houille.

Le département de l'Aveyron est un des plus riches en ouille; mais le désordre avec lequel ont été autrefois conduites s exploitations, a occasioné de violens incendies souterrains, ui ont ravagé et détruit en partie ce beau bassin houiller. es principales mines se trouvent à Milhau, à Cransac, à lontignac, aux environs de Saint-Afrique et de Rhodez. La uche de Firmy a treize mètres au moins de puissance; et elle exploitée à La Salle est encore plus puissante. M. Cordier idique cette puissance comme étant de cent trois mètres.

C'est au centre que se présentent les plus riches et plus bondans dépôts de houille ; ce combustible y est d'une ex ellente qualité, et les débouchés en sont faciles et nombreu

Le département de la Loire est le plus riche en houil tous les départemens de la France. La formation houillè la Loire se divise en deux parties : la première compre bassin de Saint-Etienne et de Saint-Chamond, et la se celui de Rive-de Gier.

Les mines de Saint-Etienne et de Saint-Chamond son ploitées depuis une époque très reculée. Leur exploitation, litée d'ailleurs par les nombreux affleuremens des cou s'est long-tems faite sans ordre et sans régularité, et ce guères que du siècle dernier que date le commenceme prospérité de ces mines.

Les couches de houille sont à St.-Etienne au nomb dix-huit. Ces dix-huit couches ont été reconnues dans le b de Firminy ; leur épaisseur est assez considérable : elle de 1m40 à 8m80.

A Roche la-Molière, neuf couches seulement ont été re nues : leur puissance est aussi très variable ; elle est de à 9 mètres. La couche dite du Seignat, qui a 1m60 de p sance, produit une houille très recherchée pour la forge ; est embarquée sur la Loire pour Paris. La couche Siméon d la puissance est de 4m80 et quelquefois 6m60, fournit, aprè couche du Seignat, la houille la plus estimée.

On compte vingt-une couches bien distinctes à la R Marie et à la Béraudière. Plusieurs ont une grande puissa et l'on peut dire que ce sont les couches de ce bassin fournissent la houille la plus estimée de la contrée, po chauffage et pour la forge. Une de ces couches a été consu par un incendie souterrain, à une profondeur de quatre vi à cent mètres ; une autre qui a huit ou dix mètres de p sance a été consumée à une profondeur de plus de cinqu mètres. Suivant Alleon-du-Lac, ces couches brûlent d plus de trois cents ans.

Onze couches ont été reconnues dans le district de Ch de Villards et Montaud, mais elles n'offrent rien de par lier.

Les mines du Treuil, du Cros, de Mion, comprennent t couches dont l'épaisseur est très variable.

Douze couches peuvent se reconnaître à Côte-T' dans le district duquel se trouvent quelques-unes d plus importantes de Saint-Etienne.

Le bassin de St.-Chamond comprend trois couches seulement, qui sont d'une faible épaisseur et sujettes à un grand nombre de dérangemens.

On ne connaît que trois couches dans le bassin de Rive-de-Gier, et la plus voisine du jour n'est que rarement exploitable. Les deux autres sont séparées l'une de l'autre par une masse de rocher de trente-cinq à quarante mètres d'épaisseur. La couche supérieure, dont la puissance varie de deux mètres à onze et quinze mètres, est divisée en deux parties par un banc de grès blanc de 1^m60 à 2 mètres; la première partie fournit la houille maréchale, et la partie inférieure donne le raffaud. La seconde couche, dite la bâtarde, est aussi divisée par un nerf plus ou moins épais: sa puissance varie de 1^m60 à 2^m50. La houille qu'elle fournit n'est pas d'aussi bonne qualité que celle de la première couche.

Nous donnons ici une coupe du terrain houiller de Rive-de-Gier.

Terre végétale.................	0^m	27
Banc de roche................	1	63
Autre banc de roche............	0	97
Grès jaunâtre.................	1	95
Grès micacé gris..............	0	65
Pierre argileuse..............	0	32
Houille......................	0	16
Grès micacé gris..............	3	25
Grès plus noir................	3	25
Grès gris, très dur............	0	97
Pierre argileuse..............	0	16
Pierre savonneuse.............	0	08
Pierre argileuse..............	1	63
Argile savonneuse.............	0	08
Pierre argileuse..............	0	32
Houille (la maréchale).........	5	85
Roche pyriteuse...............	0	16
Houille (le Raffaud)...........	0	32
Grès bitumineux...............	1	63
Houille (la bâtarde)...........	2	60
	26	25

Les houilles de la Loire sont transportées au par le chemin de fer de Lyon, de là elles se re et descendent jusqu'à la Méditerranée. Le d'Andrezieux les amène à la Loire, qu'elles de Nantes; elles arrivent encore à Paris par le et la Seine. En un mot, elles sont exportée toutes les parties de la France.

Ces houilles, qui rivalisent pour la qualité leurs houilles de Newcastle, sont propres à

Le département de la Haute-Loire renferm mines de houille d'une excellente qualité; o beaucoup à Paris.

On trouve dans le département du Rhône tations houillères dont les plus importantes so aux environs de l'Argentière.

Le Puy-de-Dôme est plus riche en combus nier département; les principales mines sont gie, Brassac, Salles, la Combelle, Barre et La houille y est généralement d'une bonne qu

Il n'y a dans le département du Cantal q nombre d'exploitations dont les produits son

Le département de Saône-et-Loire posséd pôts de houille qu'on trouve dans plusieurs p tement. Les principales mines sont celles Blanzy, de Saint-Bérain et Saint-Léger et Epinac. Au Creuzot, la houille se trouve e presque verticalement entre des couches de s de grès granitiforme; mais l'exploitation en dans le principe avec un tel désordre, qu'elle jourd'hui que peu de ressources.

Les principales mines du département de l'. de Noyant, des Gabliers, de Commentry, de qui se présente à Fins en couches abondante cellente qualité et propre au travail de la for des mines de ce département sont assez co mines de Commentry sont d'une très grande

L'exploitation de la houille est beaucoup

:e que dans l'Allier. Les principales mines sont se. La houille n'y est pas d'une aussi bonne qua- et à Commentry ; elle doit être employée promp- son extraction, autrement elle perd par une lon- n à l'air ; elle est peu propre au travail de la ı fabrication du coke. La majeure partie des écise est employée dans le département au chauf- es usines ; le reste est transporté par terre jus- :, d'où il arrive à Paris, à Orléans et à Nantes.

du Lardin, d'Argentat, de la Pléau sont les xploitations du département de la Corrèze, où les lers n'ont qu'une faible étendue. La houille est de bonne qualité ; elle est employée à la manu- ıes de Tulle et dans les forges du pays et des dé- ıvironnans.

:ment de la Creuse renferme deux bassins houil- le Bourganeuf et celui d'Ahun ; ils sont assez ɔmbustible est de qualité moyenne. Une partie : dans le pays, et l'autre est exportée dans les dé- ; la Haute-Vienne, du Puy-de-Dôme, du Cher et

-Saône est celui des départemens de l'Est qui est : en houille. Il renferme trois bassins ; le plus im- celui de Corcelles et Gémonval ; celui de Ron- hampagney, autrefois le plus abondant, est au- esque épuisé. La houille provenant des exploita- département est de qualité inférieure. Les diffi- ommunications empêchent l'écoulement des pro- mines, auxquelles les mines de la Loire font une concurrence.

couches sont exploitées dans le département de Motte, Pierre-Châtel, la Mure, Saint-Barthélemy; ɔle est d'une qualité inférieure ; il est employé ırtement : on le transporte à Grenoble par l'Isère.

; se rencontre en plus grande abondance dans les s de l'Ouest.

du *Plessis*, dans le département de la Manche, pa *ue le prolongement* de celui de Littry ; on n'a d

couvert jusqu'à présent que deux couches présentant une puissance totale de 2^{m}60. La houille est généralement sèche, et s'emploie dans le pays à la fabrication de la chaux.

Dans le département de la Mayenne, le bassin houiller de St.-Pierre la-Cour est le seul bassin connu ; il est d'une faible étendue, et la houille qu'on en extrait est collante mais terreuse ; elle sert à la fabrication de la chaux.

Le bassin houiller du département de Maine-et-Loire s'étend jusques dans le département de la Loire-Inférieure. Les principales mines sont celles de Saint-Georges-Chatelaison (Maine-et-Loire) et celles de Montrelais (Loire-Inférieure).

A Saint-Georges-Chatelaison on connaît dix couches, séparées les unes des autres par des masses de schistes et de grès de 60 à 80 mètres d'épaisseur. Leur inclinaison varie entre 45 et 80 degrés. Leur puissance totale moyenne est de quinze mètres ; à Montrelais, cette puissance moyenne n'est que de sept mètres.

Ce bassin présente cette particularité, que la houille au lieu d'être disposée en longues couches continues, est disséminée dans des espaces lenticulaires plus ou moins étendus et entourés de toutes parts par une roche stérile.

La houille de ce bassin est généralement sèche ; une partie s'emploie dans les forges des deux départemens : le reste sert dans les verreries et les fours à chaux des bords de la Loire.

Les bassins de Vouvant et de Chantonnay sont situés dans les départemens de la Vendée et des Deux-Sèvres.

Sept couches de houille ont été reconnues dans le bassin de Vouvant ; elles sont disposées en bateau et présentent chacune deux affleuremens au jour. Leur puissance totale est de 7^{m}40.

Quatre couches seulement ont été reconnues dans le bassin de Chantonnay ; elles sont d'une faible puissance.

La houille est de deux sortes, houille collante et houille sèche. Elle est employée aux environs par les maréchaux et les fours à chaux.

Ces mines, par suite du manque de débouchés, n'ont pu prendre tout le développement dont elles sont susceptibles.

département du Lot ne renferme qu'un bassin, celui de :. Ce bassin n'a qu'une faible étendue; les couches y eu puissantes, et le charbon est d'une mauvaise qualité. avaux de recherches qu'on avait entrepris dans ce déient ont été abandonnés, et n'ont pu donner matière à ısion.

résumant tout ce qui vient d'être dit sur les bassins ers de la France, on verra que quarante-six bassins sont ploitation : seize de ces bassins sont principalement imıs, soit par leur richesse, soit par les débouchés qui se ıtent à leur produit. Ce sont ceux de Valenciennes (Nord), :ize, du Creuzot et de Blanzy (Saône-et-Loire), d'Epi-Saône-et-Loire); de Fins, de Commentry (Allier); de c (Puy-de-Dôme et Haute-Loire); de la Loire; d'Alais l); de Saint-Gervais (Hérault); de Carmeaux (Tarn); in et de Rhodez (Aveyron); de Vouvant (Vendée); Loire-Inférieure; de Littry (Calvados). Les autres basırnissent à la consommation du pays.

généralité des mines de houille exploitées en France ont ıciennement reconnues, puis abandonnées et reprises à :ntes époques; mais ce n'est guères que vers le milieu cle dernier, qu'elles ont commencé à donner des résultats ıisans.

1789, cent soixante-et-douze mines étaient en exploitaon ne connaît pas exactement le chiffre de leurs produits, ›n estime que la quotité de ces produits ne s'élevait pas de 2,500,000 quintaux métriques.

1789 à 1795, l'exploitation des mines resta station-; mais à partir de 1795, elle commença à marcher d'un ıpide et sa prospérité s'accrut.

tableau suivant indique quelle était, en 1810, la situation ıines de France.

DÉPARTEMENS.	PRODU
Allier.	22,0000
Aveyron.	150,000
Bouches-du-Rhône.	70,000
Calvados.	1,000,000
Gard.	700,000
Hérault.	360,000
Isère.	200,000
Loire.	6,000,000
Haute-Loire.	350,000
Loire-inférieure.	200,000
Maine-et-Loire.	60,000
Moselle.	400,000
Nièvre.	300,000
Nord.	6,000,000
Pas-de-Calais.	180,000
Puy-de-Dôme.	250,000
Haut-Rhin. Bas-Rhin.	50,000
Haute-Saône.	160,000
Saône-et-Loire.	600,000
Tarn.	120,000

Dans ce tableau ne sont pas compris les produits d des départemens des Hautes-Alpes, des Basses-Alpes dèche, de l'Aude, du Cantal, de la Corrèze, de la du Lot, du Rhône, du Var, de la Vaucluse, et de dogne.

L'exploitation de la houille paraît remonter en Fr quinzième siècle. Ce combustible avait déjà acqui zième siècle une certaine importance industrielle. C les bassins de la Loire, de Brassac, de Décize, du Vig lais, de Saint Gervais, de Roujan, d'Ahun, que fu blies les premières exploitations. Le développement e grès de cette industrie ne datent que du siècle dern

In 1719 commencèrent les recherches qui amenèrei ouverte des riches couches de houille du bassin de Va mes.

In 1730 on entreprit les travaux d'extraction dans le l d'Hardinghen (Pas-de-Calais).

In 1734 on commence l'exploitation des mines du Creuz

In 1737 on établit les premiers travaux d'exploitation d nes de St.-Georges-Chatelaison (Maine-et-Loire).

In 1741 on découvre les mines de Littry (Calvados).

In 1750 commencent les exploitations de Ronchamp et d ampagney (Haute-Saône).

En 1752 on entreprend les travaux d'extraction aux mines Carmeaux (Tarn).

En 1763 on commence les premières exploitations dans le sin d'Epinac à Résilles.

Depuis cette époque jusqu'en 1789, on concéda beaucoup mines dont l'exploitation remontait à une époque reculée.

Ainsi, on concède en 1769, les mines du Creuzot et de zy, et celles de St.-Gervais.

En 1780, celles d'Ahun.
En 1782, celles de Saint-Bérain.
Et en 1788, celles de Roujan.

is avons vu quelle était, en 1789, la production ap- iative des mines de houille de la France. La loi du il 1810 leur ouvrit une voie nouvelle de progrès et de ité ; en 1812, la production des mines était déjà tri- e qu'elle était en 1789, et cette production se répar- nsi :

exploitées en 1789.....	7,500,000 quint. mét.
ouvertes depuis 1789...	700,000
	8,200,000

2 à 1818, cette production resta la même ; à partir et surtout de 1832, elle augmenta rapidement. Le vant indique la production des mines de chaque dé- depuis 1814 jusqu'à 1837. Les chiffres sont ex-

traits des statistiques publiées par le ministère des publics.

En comparant les productions indiquées par ce tabl celles des années précédentes, et représentant par 1 duction des mines de houille en 1789, on trouve que duction des années postérieures est exprimée par les r suivans :

1789........	1,00
1811........	3,22
1817........	4,18
1821........	4,72
1827........	7,04
1831........	7,33
1837........	12,42

EMENS.	1814.		1815.	
	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	VALI
	quint. métr.	francs.	quint. métr.	fr
	56,180	52,901	123,903	108
e.	24,600	34,890	25,303	35
	738	1,000	5,704	7
a.	37,415	18,209	45,005	235
ns.	229,226	265,903	140,967	389
	2,220	4,440	2,220	4
'.	112,639	25,278	8,750	17
	2,296	1,148	804	
ne.	»	»	»	»
'e.	»	»	»	»
	190,740	160,307	205,763	172
:.	50,561	80,165	57,882	88
	2,541,878	1,509,271	3,370,712	2,468
Haute).	44,501	53,998	96,420	128
férieu.	86,692	243,389	69,940	236
	»	»	»	»
et-Loire	126,884	197,856	134,306	193
e.	»	»	»	»
ne.	»	»	»	»
'.	»	»	»	»
	84,500	114,000	158,149	245
	2,345,656	3,002,440	2,368,506	3,037
Calais.	44,738	98,423	44,738	98
Dôme.	126,890	102,960	75,600	81
Bas).	1,366	5,130	2,194	8
Haut).	11,497	57,485	9,700	45
	40,295	46,977	31,757	45
Haute).	85,050	140,332	80,200	136
et-Loire	157,239	189,619	132,908	163
	77,674	109,225	75,000	105
ux.....	6,465,337	6,527,795	7,261,688	8,12[illegible]

DÉPARTEMENS.	1816.		1817	
	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	V
	quint. métr.	francs.	quint. métr.	
Allier.	219,740	201,730	167,900	1
Ardèche.	25,000	32,190	27,935	
Aude.	7,120	9,750	7,200	
Aveyron.	13,046	9,797	26,730	
Calvados.	228,781	445,351	240,360	3
Cantal.	»	»	»	
Corrèze.	8,627	17,502	8,687	
Creuze.	»	»	»	
Dordogne.	»	»	»	
Finistère.	»	»	»	
Gard.	237,641	205,719	249,201	2
Hérault.	62,866	96,392	73,024	
Loire.	3,702,961	2,580,563	4,060,152	2,7
Loire (Haute).	133,120	168,763	159,115	1
Loire-Infér.	56,944	179,813	45,638	
Lot.	»	»	»	
Maine-et-Loire.	50,776	82,037	84,753	1
Manche.	»	»	»	
Mayenne.	2,856	5,997	4,160	
Moselle.	»	»	»	
Nièvre.	85,000	190,000	96,848	1
Nord.	2,333,806	3,058,338	2,365,706	3,4
Pas de-Calais.	45,000	99,000	43,690	
Puy de-Dôme.	87,270	73,560	83,350	
Rhin (Bas).	2,325	8,697	2,374	
Rhin (Haut).	10,000	50,000	13,671	
Rhône.	31,561	34,052	34,792	
Saône (Haute).	80,548	136,932	124,646	1
Saône-et-Loire.	244,901	216,348	94,139	2
Tarn.	90,400	172,217	90,399	1
Totaux.....	7,764,318	8,066,216	8,276,430	8,

18.	1819.		1820.	
VALEUR.	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	VALEUR.
francs.	quint. métr.	francs.	quint. métr.	francs.
104,870	45,844	42,894	50,042	45,397
43,173	34,289	46,153	49,125	66,165
13,713	2,000	3,000	4,160	7,762
39,272	78,182	43,373	84,642	48,526
513,317	352,509	536,960	323,678	506,866
»	»	»	2,000	2,000
18,850	7,558	19,219	11,600	28,000
6,198	11,792	11,792	11,478	11,478
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
151,527	267,723	238,820	278,952	264,659
78,635	74,926	104,322	97,160	60,616
1,788,117	3,337,938	2,167,749	3,800,066	2,893,116
151,190	158,262	178,882	323,350	312,164
105,788	67,549	158,883	138,877	276,845
»	»	»	»	»
422,731	187,937	403,101	109,838	222,799
»	»	»	»	»
7,600	»	»	»	»
»	»	»	»	»
142,000	202,314	374,500	158,405	328,303
3,458,433	3,390,432	3,205,173	2,768,670	3,201,715
75,460	44,555	74,105	50,568	93,528
47,100	43,125	34,025	125,600	125,213
7,501	901	3,269	1,223	3,624
53,595	10,263	41,052	8,511	36,304
45,805	41,112	47,259	37,800	50,886
216,920	112,094	201,769	137,808	248,050
205,718	161,275	196,682	173,625	212,696
144,608	101,433	205,586	101,395	206,149
7,842,594	7,734,013	8,337,968	8,852,582	9,252,861

DÉPARTEMENS.	1821.		1822.	
	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	VALEUR.
	quint. métr.	francs.	quint. métr.	francs.
Allier.	18,041	18,041	47,704	55,[illegible]
Ardèche.	48,719	56,554	50,255	51,[illegible]
Aude.	2,869	4,097	2,758	3,[illegible]
Aveyron.	85,460	52,686	85,360	50,[illegible]
Calvados.	346,515	530,595	309,793	478,[illegible]
Cantal.	3,400	3,100	1,500	[illegible]
Corrèze.	7,617	18,831	5,616	14,[illegible]
Creuse.	10,669	10,669	10,873	10,[illegible]
Dordogne.	432	1,058	4,867	7,[illegible]
Finistère.	»	»	»	»
Gard.	260,629	266,390	278,195	285,[illegible]
Hérault.	97,360	161,073	102,306	160,[illegible]
Loire.	4,034,910	3,151,680	4,213,586	2,850,[illegible]
Loire (Haute).	372,000	378,100	338,800	317,[illegible]
Loire inférieure	183,780	306,827	184,782	502,9[illegible]
Lot.	»	»	»	»
Maine-et-Loire.	81,061	132,697	123,310	191,[illegible]
Manche.	»	»	»	»
Mayenne.	»	»	»	»
Moselle.	»	»	»	»
Nièvre.	181,572	375,580	233,929	456,[illegible]
Nord.	2,752,431	3,207,212	2,859,475	3,532,[illegible]
Pas-de-Calais.	51,931	100,241	50,744	101,[illegible]
Puy-de-Dôme.	148,000	141,400	148,950	118,[illegible]
Rhin (Bas).	1,932	5,063	1,661	6,[illegible]
Rhin (Haut).	5,780	28,900	6,520	28,[illegible]
Rhône.	24,010	25,118	35,640	40,[illegible]
Saône (Haute).	214,686	413,661	215,470	417,[illegible]
Saône-et-Loire.	232,330	290,892	237,142	295,[illegible]
Tarn.	105,156	213,817	104,550	230,[illegible]
Totaux.	9,271,290	9,894,282	9,653,786	100210[illegible]

	1824.		1825.	
l.	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	VALEUR.
	quint. métr.	francs.	quint. métr	francs
82	52,657	50,806	142,779	155,677
27	54,820	58,333	56,913	60,992
42	1,329	1,761	1,361	2,880
66	93,081	63,722	95,047	55,350
59	276,332	425,107	309,976	477,647
00	1,500	2,000	2,000	2,600
67	9,121	22,347	10,800	26,676
04	11,107	11,107	10,655	10,745
78	2,103	2,103	3,310	3,310
	»	»	»	»
70	338,711	330,788	338,754	352,051
52	98,781	146,240	132,866	178,280
07	5,167,959	3,679,499	5,503,886	3,836,089
32	361,866	274,840	284,266	280,600
55	134,495	249,371	135,070	303,535
	»	»	»	»
58	93,407	146,786	114,294	201,163
	»	»	»	»
	»	»	»	»
	»	»	»	»
88	235,900	413,000	298,079	516,670
92	2,890,599	3,493,475	3,397,487	3,796,736
30	50,344	90,403	57,247	95,033
00	103,500	99,400	86,500	83,350
319	1,254	3,588	1,726	4,538
100	8,781	56,302	11,025	48,530
587	66,820	90,370	67,954	89,172
177	280,266	576,681	365,787	757,423
505	351,657	413,460	372,231	487,543
450	125,950	210,890	144,525	240,875
149	10812340	10892379	11944537	12067465

DÉPARTEMENS.	1826.		1827.	
	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	VALEUR.
	quint. métr.	francs.	quint. métr.	francs.
Allier.	125,504	104,358	270,620	230,208
Ardèche.	55,326	65,996	55,257	59,844
Aude.	»	»	3,008	5,180
Aveyron.	167,077	113,169	173,535	120,137
Calvados.	353,842	535,422	351,701	536,529
Cantal.	2,500	3,200	»	»
Corrèze.	9,900	24,483	10,121	24,998
Creuse.	12,316	13,131	13,465	14,193
Dordogne.	13,392	13,392	8,834	8,834
Finistère.	»	»	»	»
Gard.	341,829	368,740	346,603	392,977
Hérault.	122,636	172,985	124,452	158,586
Loire.	5,605,000	3,929,071	6,252,863	4,567,854
Loire (Haute).	322,000	312,000	202,8[illegible]0	215,500
Loire inférieure	148,870	413,175	156,996	372,799
Lot.	»	»	»	»
Maine-et-Loire.	115,727	244,641	153,983	304,343
Manche.	»	»	»	»
Mayenne.	»	»	»	»
Moselle.	»	»	»	»
Nièvre.	277,919	480,800	304,054	489,525
Nord.	3,482,878	4,211,312	3,569,366	4,024,264
Pas-de-Calais.	49,177	102,041	55,158	104,958
Puy-de-Dôme.	86,525	83,350	113,700	119,450
Rhin (Bas).	1,585	4,179	2,260	6,760
Rhin (Haut).	10,400	41,864	10,225	41,630
Rhône.	69,089	87,975	60,[illegible]41	107,719
Saône (Haute).	339,620	751,664	442,441	727,051
Saône-et-Loire.	523,170	728,650	857,256	1,070,446
Tarn.	128,817	214,695	124,434	224,486
Vendée.	»	»	»	»
Vosges.	»	»	»	»
Totaux.....	12365101	13020293	13642052	13928251

28.	1829.		1830.	
VALEUR.	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	VALEU
francs.	quint. mét.	francs.	quint. mét.	franc
305,048	91,375	58,741	39,408	28,76
60,820	55,226	64,599	60,245	75,12
1,912	4,002	10,177	30	»
126,063	380,750	187,499	326,490	168,332
482,281	2,290,930	338,617	342,251	516,060
»	»	»	»	»
31,773	33,921	43,839	20,655	39,927
15,400	15,832	16,701	16,250	16,750
922	1,093	1,366	1,547	1,856
»	»	»	»	»
441,951	430,210	430,896	439,775	402,874
147,667	142,552	154,746	121,544	134,495
4,772,103	6,232,900	4,379,087	6,834,995	4,997,541
85,600	306,000	308,750	291,800	244,200
272,997	160,728	227,394	216,262	368,587
»	»	»	»	»
318,367	114,150	206,777	130,684	216,943
»	»	»	»	»
»	»	»	2,046	4,113
»	»	»	3,500	2,800
462,868	327,200	423,724	172,805	216,006
388.768	3,771,318	4,308.342	4,238,380	4,658,630
92,334	50,863	104,135	60,813	113,723
102,910	98,500	95,010	81,800	65,440
7,376	3,281	8,892	2,946	8,026
38,556	9,852	42,197	10,844	47,692
1,596	88,949	112,630	83,372	120,427
0,200	209,754	516,965	181,976	475,498
5,163	1,021,999	1,215,693	1,107,797	1,299,215
,708	144,209	230,734	180,000	288,000
»	»	»	8,380	13,649
	5,633	8,660	23,536	28,243
338	13991226	13496171	15000134	14552955

DÉPARTEMENS.	1831.		1832.	
	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	VA
	quint. mét.	francs.	quint. mét.	
Allier.	57,276	39,510	92,986	
Ardèche.	38,512	47,630	46,252	
Aude.	»	»	»	
Aveyron.	697,717	375,508	1,057,283	5
Calvados.	400,457	595,763	438,049	6
Cantal.	»	»	1,600	
Corrèze.	24,892	47,723	19,144	
Creuze.	16,924	18,348	16,783	
Dordogne.	3,573	4,226	7,365	
Finistère.	»	»	»	
Gard.	379,078	376,702	506,353	5
Hérault.	106,246	103,065	135,692	1
Loire.	6,342,430	4,897,960	6,256,368	4,7
Loire (Haute).	252,300	218,300	214,718	1
Loire-Infér.	214,394	349,352	183,939	3
Lot.	»	»	1,500	
Maine-et-Loire.	92,154	162,043	92,784	1
Manche.	400	600	»	
Mayenne.	35,213	7,425	11,938	
Moselle.	»	»	»	
Nièvre.	157,250	196,762	102,005	1
Nord.	3,816,929	4,245,345	4,220,598	4,9
Pas-de-Calais.	64,873	113,769	57,506	1
Puy-de-Dôme.	87,200	70,540	100,300	
Rhin (Bas).	1,999	5,586	2,064	
Rhin (Haut).	9,925	43,251	7,847	
Rhône.	78,000	101,400	87,214	
Saône (Haute).	132,982	268,763	244,175	3
Saône-et-Loire.	1,022,108	1,039,502	1,611,105	1,1
Tarn.	162,250	270,416	188,000	:
Vendée.	9,669	17,815	7,317	
Vosges.	30,159	36,218	21,454	
Totaux.	14244909	13736322	15732339	1

...33.	1834.		1835.	
VALEUR.	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	VALEUR.
francs.	quint. mét.	francs.	quint. mét.	francs.
90,052	149,497	137,245	140,361	130,175
55,871	50,201	59,382	53,080	67,532
182	»	»	225	326
488,993	1,044,382	547,597	1,209,661	639,374
645,913	479,045	704,791	421,437	614,641
4,200	1,800	2,700	1,800	2,700
42,064	18,262	38,624	17,899	38,961
18,085	17,260	19,314	15,999	18,779
5,746	7,125	9,159	10,149	9,977
»	»	»	»	»
559,263	733,991	709,192	462,635	504,769
153,046	131,343	140,429	164,476	172,080
5,248,677	8,822,468	5,798,667	8,963,591	6,634,307
245,246	2[illegible]4,581	219,329	222,160	202,850
211,370	189,781	320,848	220,730	418,247
640	250	200	600	480
189,064	102,482	199,646	117,320	284,896
»	»	»	»	»
86,088	51,440	89,460	63,006	109,576
8,490	8,906	8,906	30,555	27,156
256,386	270,550	324,660	306,210	361,328
779,187	5,270,331	6,715,317	5,397,000	6,475,410
109,219	44,610	83,411	37,933	72,315
88,075	98,300	86,425	115,600	108,500
4,998	1,949	4,352	1,800	3,752
33,311	4,906	21,592	5,412	24,030
37,555	75,770	97,038	75,776	101,339
...6,248	363,032	656,754	163,740	343,390
...0,613	1,504,567	1,372,648	1,443,148	1,128,124
6,985	199,335	328,800	187,000	310,420
...,979	1,808	4,029	5,112	11,655
...,790	21,686	23,241	13,775	14,936
...331	19919656	18723656	19868240	19832025

Les premières houilles dont on fit usage en France, paraissent avoir été des houilles importées d'Angleterre. Vers la fin du 17e siècle, une loi frappa d'un droit de 0,97 à 1,21 les 100 kilogrammes de houille importée de l'étranger; cette loi imprima un mouvement d'activité aux houillères du Midi, et suspendit les importations de houille anglaise. En 1703, ce droit fut réduit à 0 fr. 33 c. par 100 kilogrammes, en faveur des houilles importées de la Belgique; mais en 1761 dans le but de favoriser les mines du Nord dont l'exploitation était à son début: on rétablit l'ancien tarif pour les houilles importées par terre, et on réduisit à 1 fr. 10 c. les droits sur la houille importée par mer; enfin, en 1764, ce droit fut encore réduit à 0 fr. 83 c. pour les arrondissemens maritimes de Bordeaux et de la Rochelle; les houilles anglaises purent donc pénétrer librement en France, en acquittant un faible droit, tandis que les houilles belges qui ne pouvaient entrer que par terre, étaient frappées d'un droit plus fort; aussi n'avaient-elles de débouchés que sur l'extrême frontière. De 1789 à 1816, la Grande-Bretagne cessa d'envoyer des houilles en France; il en résulta pour les mines de la France et celles de la Belgique alors réunie au territoire, un développement d'activité considérable, et la production indigène se trouva triplée. Après 1815, les importations de houilles anglaises recommencèrent, mais elles étaient frappées d'un droit de 1 fr. 10 c., si elles étaient importées par navire français, et de 1 fr. 65 c., si elles l'étaient par navire étranger. Les houilles belges, au contraire, entraient en France par le canal de Mons à Condé, après avoir payé un droit de 0 fr. 33 c. par 100 kilogrammes, et se répandaient soit dans le bassin de la Seine, soit jusqu'au port de Dunkerque par l'Escaut et les canaux. Aussi l'importation des houilles anglaises qui s'élevait, en 1789, à 1,200,000 quintaux métriques, ne dépassa pas moyennement 200,000 quintaux métriques pendant les années 1816, 1817, et fut inférieure à 300,000 quintaux jusqu'en 1825. L'importation des houilles belges, qui n'était que de 500,000 quintaux en 1789, s'éleva au-delà de 2,000,000 quintaux après 1815, et ne fit que s'accroître depuis cette époque.

Les lois de 1834 et 1836, qui permirent la libre importation des houilles pour la navigation à vapeur au-delà des lignes de

douane, et réduisirent le droit d'importation par mer sur le littoral de la Méditerranée, et sur une partie du littoral de l'Océan, produisirent une révolution dans l'importation des houilles par mer, et cette importation, qui n'était en 1834, que de 500,000 quintaux, s'éleva en 1837, à 1,800,000 quintaux métriques. L'importation des houilles belges devint alors stationnaire. Quant aux houilles du bassin de Saarbruck, elles n'ont pas été exposées à ces variations, et le chiffre de leur importation a toujours été en s'élevant depuis 1789.

Le tableau suivant indique quelles ont été, depuis 1789 jusqu'en 1837, les diverses importations des bassins houillers de la Belgique, de Saarbruck et de la Grande-Bretagne; en comparant les quantités données par le tableau, et représentant par 1 l'importation de chacun des bassins en 1789, on aura, pour les importations de ces bassins aux époques postérieures, les nombres suivans.

Années.	Belgique.	Saarbruck.	Grande-Bretagne.
1789	1,00	1,00	1,00
1811	1,90	2,50	0,05
1817	2,00	3,03	0,09
1821	5,04	4,26	0,15
1827	8,46	7,08	0,26
1831	8,87	6,89	0,19
1837	15,77	13,27	1,24

On peut voir par le tableau suivant, quelles ont été les exportations de ces trois pays, depuis 1789 jusqu'à 1837.

ANNÉES.	BELGIQUE.	SAARBRUCK	GRANDE-BRETAGNE.
1789.	500.000	100.000	1.800.000
1811.	950.000	250.000	»
1812.	980.000	260.000	»
1813.	900.000	270.000	»
1814.	1.259.234	280.000	113.923
1815.	1.984.624	285.000	224.324
1816.	2.720.647	295.000	190.597
1817.	1.927.420	303.341	157.754
1818.	2.080.226	495.133	238.093
1819.	1.709.451	423.591	239.912
1820.	2.272.122	278.143	251.194
1821.	2.518.015	425.839	265.153
1822.	2.677.777	391.797	311.056
1823.	2.648.733	387.047	232.326
1824.	3.944.313	422.385	254.529
1825.	4.392.482	423.937	266.844
1826.	4.106.110	574.548	369.423
1827.	4.232.247	708.258	477.807
1828.	4.708.697	772.234	358.361
1829.	4.359.475	756.124	428.439
1830.	5.108.065	753.419	511.289
1831.	4.435.491	689.249	359.115
1832.	4.894.803	526.193	375.301
1833.	5.801.718	791.856	426.407
1834.	6.201.762	780.399	489.438
1835.	6.151.579	897.630	981.595
1836.	7.158.715	1.138,867	1.695.093
1837.	7.884.136	1.326.735	2.226.057

La consommation de la houille en France a décuplé depuis 1789; cette augmentation provient du grand développeme[nt] qui a été imprimé à toutes les branches de l'industrie d[epuis] vingt-cinq ans. Une grande partie de la houille cons[ommée] est employée par les machines à vapeur et la fabri[cation du] fer. On comptait en 1837, 1969 machines à vape[ur]

8.	1819.		1820.	
VALEUR.	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	VALEUR.
francs.	quint. métr.	francs.	quint. métr.	francs.
104,870	45,844	42,894	50,042	45,397
43,173	34,289	46,153	49,125	66,165
13,713	2,000	3,000	4,160	7,762
39,272	78,182	43,373	84,642	48,526
513,317	352,509	536,960	323,678	506,866
»	»	»	2,000	2,000
18,850	7,558	19,219	11,600	28,000
6,198	11,792	11,792	11,478	11,478
»	»	»	»	»
»	»	»	»	»
151,522	267,723	238,820	278,952	264,659
78,635	74,926	104,322	97,160	60,616
1,788,117	3,337,938	2,167,749	3,800,066	2,893,116
151,190	158,262	178,882	323,350	312,164
105,788	67,549	158,883	138,877	276,845
»	»	»	»	»
422,731	187,937	403,101	109,838	222,799
»	»	»	»	»
7,600	»	»	»	»
»	»	»	»	»
142,000	202,314	374,500	158,405	328,303
3,458,433	3,390,432	3,205,173	2,768,670	3,201,715
75,460	44,555	74,105	50,568	93,528
47,100	43,125	34,025	125,600	125,213
7,501	901	3,269	1,223	3,624
55,595	10,263	41,052	8,511	36,304
45,805	41,112	47,259	37,800	50,886
216,920	112,094	201,769	137,808	248,050
205,718	161,275	196,682	173,625	212,696
144,608	101,433	205,586	101,395	206,149
7,842,594	7,734,013	8,337,968	8,852,582	9,252,86[illegible]

DÉPARTEMENS.	1821.		1822.	
	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	V.
	quint. métr.	francs.	quint. métr.	
Allier.	18,041	18,041	47,704	
Ardèche.	48,719	56,554	50,255	
Aude.	2,869	4,097	2,758	
Aveyron.	85,460	52,686	85,360	
Calvados.	346,515	530,595	309,793	4
Cantal.	3,400	3,100	1,500	
Corrèze.	7,617	18,831	5,616	
Creuse.	10,669	10,669	10,873	
Dordogne.	432	1,058	4,867	
Finistère.	»	»	»	
Gard.	260,629	266,390	278,195	2
Hérault.	97,360	161,073	102,306	1
Loire.	4,034,910	3,151,680	4,213,586	2,8
Loire (Haute).	372,000	378,100	338,800	3
Loire inférieure	183,780	306,827	184,782	3
Lot.	»	»	»	
Maine-et-Loire.	81,061	132,697	123,310	1
Manche.	»	»	»	
Mayenne.	»	»	»	
Moselle.	»	»	»	
Nièvre.	181,572	375,580	233,929	4
Nord.	2,752,431	5,207,212	2,859,475	3,
Pas-de-Calais.	51,931	100,241	50,744	1
Puy-de-Dôme.	148,000	141,400	148,950	1
Rhin (Bas).	1,932	5,063	1,661	
Rhin (Haut).	5,780	28,900	6,520	
Rhône.	24,010	25,118	35,640	
Saône (Haute).	214,686	413,661	215,470	4
Saône-et-Loire.	232,330	290,892	237,142	2
Tarn.	105,156	213,817	104,550	1
Totaux.	9,271,290	9,894,282	9,653,786	1

la Loire par les chemins de fer de St.-Étienne à
ıx ou à Roanne, et de là se répandent le long du fleu
uilles de Brassac arrivent par l'Allier. Les houilles
de St.-Eloy sont amenées par les routes de terre.
mation de ce département est

du bassin de Fons et ant.	115,000	296,200 quint. mét.
du bassin de Commentry, Doyet et Bez..	71,200	
du bassin de la Loire.	50,000	
— de Brassac.	30,000	
— de Bert..	24,000	
— de St.-Eloy.	6,000	

BASSES-ALPES.

partement ne consomme qu'une très petite quantité de
tible qu'il tire du bassin de la Loire et du bassin de lignite
nosque. Les houilles de la Loire descendent le Rhône, et
t ensuite par les routes de terre. Les lignites de Manos-
épandent par terre dans le département. La consom-
totale est :

du bassin de la Loire.	15,000	26,114 quint. mét.
du bassin de Manos-	11,114	

HAUTES-ALPES.

rtement consomme les anthracites du bassin de
ceux du bassin du Drac (Isère), qui sont transpor-
outes de terre, et les houilles de la Loire, qui ar-
Rhône et les routes de terre. La consommation
ment peut être évaluée ainsi :

assin de la Loire.	5,000	41,660 quint. mét.
du bassin de	21,660	
bassin du Drac.	15,000	

ARDÈCHE.

ile consommé dans ce département, provient

du bassin d'Aubenas situé dans le département, des b d'Alais et de la Loire; une faible quantité provient du b de lignite du Banc-Rouge (Ardèche). Les houilles de la l descendent le Rhône, et sont employées sur le littoral; ce dant une partie est amenée de St.-Etienne par une rou terre. Les houilles du bassin d'Alais arrivent à Aubena une route de terre. On estime ainsi la consommation d département :

Houille du bassin de la Loire.	900,000	987,902 quint.
Houille du bassin d'Alais...	41,000	
Houille du bassin d'Aubenas.	37,602	
Lignite du bassin du Banc-Rouge...............	9,300	

ARDENNES.

Ce département ne consomme que des houilles belges. houilles partant de Namur, remontent la Meuse et se r dent par les routes de terre. La consommation de ce dé tement s'élève à 601,180 quint. mét.

ARIÈGE.

La faible consommation de ce département est alime par les bassins de la Loire et de Carmeaux. Les houilles d Loire arrivent au Rhône par le chemin de fer de St.-Eti et le canal de Givors; elles descendent le Rhône et se ren à Toulouse par les canaux de Beaucaire, des Étangs d Midi, de là elles pénètrent dans le département par les ro de terre. Les houilles de Carmeaux sont transportées par t à Gaillac, puis elles suivent le Tarn jusqu'à Saint-Sulpice, là elles arrivent par terre à Toulouse, et suivent ensui même route que les houilles de la Loire. On peut estimer a la consommation de ce département :

Houille du bassin de la Loire.	30,000	40,000 quint. mé
Houille du bassin de Carmeaux..................	10,000	

AUBE.

Ce département ne consomme qu'une très petite quan de houille provenant des bassins de la Loire et d'Epinac.

ouilles arrivent par la Saône et le canal de Bourgogne, et se pandent par les routes de terre. On évalue ainsi la consomation de ce département.

ouille du bassin de la Loire.	40,000	65,000 quint. mét.
ouille du bassin d'Epinac. .	25,000	

AUDE.

Les combustibles de ce département proviennent du bassin e la Loire, du bassin de Saint-Gervais et du bassin de Ségure. se consomme aussi une certaine quantité des lignites du sin de la Caunette. Les houilles de la Loire arrivent par Rhône et les canaux compris entre le Rhône et la Garonne; les sont ensuite transportées par terre. Les houilles du bassin e Saint-Gervais sont amenées par les routes de terre et par canal du Midi. Celles du bassin de Ségure se répandent r les routes de terre et par la Gly. La consommation est i estimée :

ouille du bassin de la Loire.	115,000	148,898 quint. mét.
Houille du bassin de Saint-Gervais.	20,000	
ouille du bassin de Ségure.	3,898	
gnite du bassin de la Caunette.	10,000	

AVEIRON.

Le combustible provient des bassins situés dans le département, et la consommation peut être évaluée ainsi d'une maère très approximative :

ouille du bassin d'Aubin.	1,235,996	1,304,834 quint. m.
ouille du bassin de Rhodez.	47,830	
gnite du bassin de Milhau.	21,008	

BOUCHES-DU-RHONE.

Ce département consomme des houilles du bassin de la oire, et des bassins de la Grande-Bretagne, et des lignites

DÉPARTEMENS.	1831.		1832.	
	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	VA
	quint. mét.	francs.	quint. mét.	
Allier.	57,276	39,510	92,986	
Ardèche.	38,512	47,630	46,252	
Aude.	»	»	»	
Aveyron.	697,717	375,508	1,057,283	5
Calvados.	400,457	595,763	438,049	6,
Cantal.	»	»	1,600	
Corrèze.	24,892	47,723	19,144	
Creuze.	16,924	18,348	16,783	
Dordogne.	3,573	4,226	7,365	
Finistère.	»	»	»	
Gard.	379,078	376,702	506,353	5
Hérault.	106,246	103,065	135,692	1
Loire.	6,342,430	4,897,960	6,256,368	4,7
Loire (Haute).	252,300	218,300	214,718	1
Loire-Infér.	264,394	349,352	183,939	3
Lot.	»	»	1,500	
Maine-et-Loire.	92,154	162,043	92,784	1
Manche.	400	600	»	
Mayenne.	35,213	7,425	11,938	
Moselle.	»	»	»	
Nièvre.	157,250	196,762	102,005	1
Nord.	3,816,929	4,245,345	4,220,598	4,9
Pas-de-Calais.	64,873	113,769	57,506	1
Puy-de-Dôme.	87,200	70,540	100,300	
Rhin (Bas).	1,999	5,586	2,064	
Rhin (Haut).	9,925	43,251	7,847	
Rhône.	78,000	101,400	87,214	
Saône (Haute).	132,982	268,763	244,175	3
Saône-et-Loire.	1,022,108	1,039,502	1,611,105	1,2
Tarn.	162,250	270,416	188,000	2
Vendée.	9,669	17,815	7,317	
Vosges.	30,159	36,218	21,454	
Totaux.....	14244909	13736322	15732339	15

1833.		1834.		1835.	
	VALEUR.	POIDS.	VALEUR.	POIDS.	VALEUR.
ıét.	francs.	quint. mét.	francs.	quint. mét.	francs.
81	90,052	149,497	137,245	140,361	130,175
52	55,871	50,201	59,382	53,080	67,532
00	182	»	»	225	326
48	488,993	1,044,382	547,597	1,209,661	639,374
58	645,913	479,045	704,791	421,437	614,641
00	4,200	1,800	2,700	1,800	2,700
56	42,064	18,262	38,624	17,899	38,961
95	18,085	17,260	19,314	15,999	18,779
20	5,746	7,123	9,159	10,149	9,977
	»	»	»	»	»
34	559,263	733,991	709,192	4 62,635	504,769
94	153,046	131,343	140,429	164,476	172,080
97	5,248,677	8,822,468	5,798,667	8,963,591	6,634,307
32	245,246	234,581	219,329	222,160	202,850
00	211,370	189,781	320,848	220,730	418,247
00	640	250	200	600	480
68	189,064	102,482	199,646	117,320	284,896
	»	»	»	»	»
73	86,088	51,440	89,460	63,006	109,576
90	8,490	8,906	8,906	30,555	27,156
33	256,386	270,550	324,660	306,210	361,328
93	5,779,187	5,270,331	6,715,317	5,397,000	6,475,410
95	109,219	44,610	83,411	37,933	72,315
00	88,075	98,300	86,425	115,600	108,500
34	4,998	1,949	4,352	1,800	3,752
12	33,311	4,906	21,592	5,412	24,030
00	137,555	75,770	97,038	75,776	101,339
34	576,248	363,032	656,754	163,740	343,390
05	1,460,613	1,504,567	1,372,648	1,443,148	1,128,124
74	306,985	199,335	328,800	187,000	310,420
59	2,979	1,808	4,029	5,112	11,655
79	23,790	21,686	23,241	13,775	14,936
46	16822331	19919656	18723656	19868240	19832025

CORRÈZE.

Ce département ne consomme qu'une très faible qu
houille, provenant des bassins de Meimac, d'Argentat
hampagnac; elle est ainsi estimée :

Iouille du bassin de Meimac.	4,298	6,605 quint. m
Houille du bassin d'Argentat.	1,307	
Houille du bassin de Champagnac	1,000	

CORSE.

Ce département n'a consommé, en 1837, que 110
taux métriques de houille, provenant du bassin de la I
Il n'a pas de consommation régulière.

COTE-D'OR.

Les houilles consommées par ce département, sont
houilles des bassins de la Loire, d'Epinac et de Blanzy.
consomme aussi une petite quantité d'anthracite de Si
Les houilles de la Loire arrivent à Lyon par le chemin
de St.-Etienne; elles remontent la Saône jusqu'au ca
Bourgogne, qui les amène dans le département. Les h
d'Epinac arrivent au canal de Bourgogne par un che
fer, et celles de Blanzy par le canal du centre et la Sa
peut évaluer ainsi la consommation de ce départemen

Houille du bassin de la Loire.	200,000	398,300 qui
Houille du bassin d'Epinac. .	100,000	
Houille du bassin de Blanzy.	90,000	
Anthracite de Sincey......	8,300	

COTES-DU-NORD.

Ce département ne consomme que des houilles
dont la majeure partie provient des bassins du pay
le bassin de Newcastle en fournit aussi. La consom
élevée à 18,832 quintaux métriques.

CREUSE.

Ce département tire sa houille des quatre ba

de Commentry, de Bourganeuf et de Meimac. Les houi de ces différens bassins sont transportées par les routes terre, et contribuent à la consommation, dans les proporti suivantes :

Houille du bassin d'Ahun...	12,397	19,825 quint. mé
Houille du bassin de Commentry..................	6,000	
Houille du bassin de Bourganeuf................	1,178	
Houille du bassin de Meimac.	250	

DORDOGNE.

La presque totalité de la houille consommée dans ce dér tement, est importée de la Grande-Bretagne ; elle arrive d la Gironde, remonte la Dordogne et une partie de la Vézè ou bien elle remonte la vallée de l'Isle jusqu'à Périgeux ; ce houille se répand ensuite par terre dans le département. U très petite quantité de combustible provient des bassins d'. gentat et de Meimac. Les houilles d'Argentat sont amen par la Dordogne ; celles de Meimac sont transportées par routes de terre. On évalue de la manière suivante la conso mation totale de ce département :

Houille des bassins de la Grande-Bretagne...............	50,000	54,000 quint. mé
Houille du bassin d'Argentat.	2,500	
Houille du bassin de Meimac.	1,500	

DOUBS.

Ce département tire son combustible des bassins de la Loi de Blanzy, d'Epinac et de Gémonval. Les houilles de la Lo arrivent à la Saône par le chemin de fer de St.-Etienne, le nal de Givors et le Rhône ; elles remontent la Saône jusqu canal du Rhône au Rhin, qui les amène dans le départeme Les houilles de Blanzy et d'Epinac arrivent aussi par le ca du Rhône au Rhin, et se répandent ensuite comme les houil de la Loire par les routes de terre. Les houilles de Gémon sont amenées par terre à Montbéliard. La consommation tale du département se compose des quantités suivantes :

Houille du bassin de la Loire.	65,000	151,500 qu
Houille du bassin de Blanzy..	70,000	
Houille du bassin d'Epinac...	15,000	
Houille du bassin de Gèmonval.	1,500	

DROME.

Ce département consomme une assez grande qu houilles de la Loire; elle n'est pas connue exactem on peut la porter à 100,000 quintaux métriques. Cet est amenée par le chemin de fer de St.-Etienne et l

EURE.

Les houilles consommées dans ce département, nent des bassins de la Grande-Bretagne, de Valen de Mons. Les houilles anglaises sont d'abord impo les ports de Rouen, du Hâvre et de Honfleur; de là expédiées dans le département, soit par la Seine, s routes de terre. La plus grande partie des houille arrive à la Seine par le canal de Mons à Condé, l' canal de Saint-Quentin et l'Oise; une autre portio l'Escaut jusqu'à Gand, se dirige sur Dunkerque les canaux, et de là est expédiée aux ports de Roue vre et de Honfleur. Les houilles de Valenciennes se Dunkerque, soit par les canaux français, soit par l belges. Les houilles de ces trois bassins contribuent, proportions suivantes, à la consommation totale tement.

Houille des bassins de la Grande-Bretagne.......	144,630	329,907 q
Houille du bassin de Mons..	95,264	
Houille du bassin de Valenciennes...............	90,013	

EURE-ET-LOIR.

Quatre bassins approvisionnent ce département : Grande-Bretagne, de Valenciennes, de Mons et de *Les* houilles de la Grande-Bretagne sont amenées,

ports de Rouen, du Hâvre et de Honfleur. Les houilles de nciennes et de Mons arrivent par les canaux et l'Oise, dans ırtie de la Seine entre Vernon et Meulan, puis elles suivent outes de terre. Les houilles de St.-Etienne arrivent à Or- s par la Loire, d'où elles sont transportées par les routes erre. On estime ainsi la consommation du département :

ille du bassin de Mons...	40,000	105,000 quint. mét.
ille du bassin de Valenennes...	25,000	
ille du bassin de la Loire.	20,000	
ille des bassins de la rande-Bretagne.......	20,000	

FINISTÈRE.

département consomme des houilles anglaises et des houil- les bassins de Mons, de Valenciennes et de Quimper. Les illes anglaises arrivent par mer dans les ports; les houilles de ns et de Valenciennes, sont amenées à Dunkerque par les ca- x, et de là expédiées dans le département. La consom- ion totale se compose des quantités suivantes :

ille des bassins de la rande-Bretagne.......	81,323	82,735 quint. mét.
ille du bassin de Mons..	1,227	
ille du bassin de Valeniennes..............	5	
ille du bassin de Quimper................	180	

GARD.

Les houilles d'Alais et du Vigan, et les lignites de Bagnols t les bassins sont situés dans le département, fournissent consommation ; il arrive aussi une certaine quantité de iilles de la Loire, qui sont amenées par le Rhône. La con- ımation du département peut être évaluée ainsi approxi- tivement :

uille du bassin de la Loire.	159,796	1,269,188 quint. m.
uille du bassin d'Alais...	974,049	
uille du bassin du Vigan.	23,323	
nite *du bassin de Bagnols.*	112,020	

HAUTE-GARONNE.

Les bassins de la Loire et de Carmeaux ap|
département. Les houilles de la Loire arriv
par le chemin de fer de St.-Etienne, le can
Rhône et les canaux de Beaucaire, des Étang
se répandent ensuite par les routes de terre.
Carmeaux sont amenées, par terre, à Gaillac
Tarn jusqu'à St.-Sulpice, puis la route de te
louse. On consomme les quantités suivantes

Houille du bassin de la Loire.	40,000	107,(
Houille du bassin de Carmeaux	67,000	

GERS.

Ce département reçoit les houilles de ces d
sins; elles sont amenées de Toulouse par les
La consommation n'est que de :

Houille du bassin de la Loire..	3,000	6,000
Houille du bassin de Carmeaux	3,000	

GIRONDE.

Ce département ne consomme presque, e
des houilles anglaises; cependant, il en reçoi
ques autres bassins; on évalue ainsi la conson

Houille des bassins de la Grande-Bretagne......	209,610	214,3
Houille de divers autres bassins................	4,732	

HÉRAULT.

Ce département reçoit des houilles des bassir
. Bretagne, de la Loire, d'Alais, du Vigan, de
Ronjan, et des lignites des bassins de la Caunett
Les houilles anglaises sont importées dans le
es houilles de la Loire arrivent par le Rhôn

ıgs ; les autres combustibles sont amenés par les routes de e. Ces différens bassins fournissent à la consommation les ntites suivantes :

ille des bassins de la Grande-Bretagne......	2,611	404,145 quint. mét.
ille du bassin de la Loire.	120,000	
ille du bassin de Saint-Gervais.............	156,727	
ille du bassin d'Alais..	34,000	
ille du bassin du Vigan.	48,800	
ite du bassin de la Caunette...............	20,410	
ite du bassin de Milhau.	9,500	
ille du bassin de Ronjan.	9,097	

ILLE-ET-VILAINE.

e département consomme des houilles anglaises et des illes des bassins de St.-Pierre-Lacour et de Mons. Les illes anglaises arrivent dans les ports du département ; es de Mons sont expédiées de Dunkerque dans ces mêmes ts ; enfin, celles de St.-Pierre-Lacour sont amenées par les tes de terre. La consommation totale de ce département ompose des quantités suivantes :

ille des bassins de la Grande-Bretagne........	47,872	65,247 quint. mét.
ille des bassins de Saint-Pierre-Lacour...........	12,000	
ille du bassin de Mons...	5,371	
ille du bassin de Valenciennes..............	4	

INDRE.

La faible consommation de ce département est alimentée les bassins de Commentry, de la Loire et d'Ahun. Les illes de Commentry et de la Loire arrivent par le canal du ry ; on estime ainsi la consommation :

ille du bassin de Commentry..................	6,000	11,400 quint. mét.
ille du bassin de la Loire.	5,000	
ille *du bassin* d'Ahun...	400	

INDRE-ET-LOIRE.

Ce département reçoit les houilles des bassins de Blanzy, de Maine-et-Loire, de Commentry, d de Decize. Les houilles de la Loire et de Blanzy s à la Loire, qu'elles suivent jusqu'au département. de Brassac et de Decize arrivent à la Loire, les p l'Allier, les secondes par une route de terre, e ensuite le fleuve. Les houilles de Commentry arri par le canal du Berry et le Cher. Les houilles du Basse-Loire remontent le fleuve. Ces six bassins c la consommation totale du département dans le suivantes :

Houille du bassin de la Loire.	50,000	88,000 (
Houille du bassin de Blanzy..	10,000	
Houille du bassin de la Basse-Loire.	10,000	
Houille du bassin de Commentry.	7,000	
Houille du bassin de Brassac..	6,000	
Houille du bassin de Decize..	5,000	

ISÈRE.

Ce département consomme des houilles de la L thracites du Drac et des lignites de la Tour-du-I aussi une très petite quantité de lignites de la houilles de la Loire sont amenées de Lyon par la ro On peut évaluer ainsi la consommation totale du d

Houille du bassin de la Loire.	460,000	753,285
Anthracite du bassin du Drac.	213,260	
Lignite du bassin de la Tour-du-Pin	80,000	
Lignite du bassin de Chambéry.	25	

JURA.

Les bassins de Blanzy et de la Loire approvisio

ement. Les houilles arrivent, soit par le canal du Rhône hin, soit par les routes de terre, à partir de la Saône. La ommation peut s'estimer ainsi :

ille du bassin de la Loire.	20,000	80,000 quint. mét.
ille du bassin de Blanzy..	60,000	

LANDES.

a consommation presque nulle de ce département, est nie par les bassins de la Grande-Bretagne et le bassin de ite de St.-Lou. Les houilles anglaises sont expédiées de leaux ou de Bayonne ; ce département consomme :

ille des bassins de la Grande-Bretagne.............	2,200	3,944 quint. mét.
nite du bassin de St.-Lou..	1,744	

LOIRE.

Ce département ne consomme que de la houille extraite de n sol. La consommation s'élève à 4,037,015 quintaux méques se répartissant ainsi :

Établissemens métallurgiques de St.-Étienne...	463,495
Établissemens métallurgiques de Rive-de-Gier..	595,520
Verreries, fours à chaux et à briques de Rive-de-Gier...........................	743,000
Chauffage domestique, moulinage et teinture de la soie, fabrique de quincaillerie, d'armes, etc.	2,235,000

HAUTE-LOIRE.

Les bassins de la Loire, de Brassac et de Langeac, fournisnt à la consommation de ce département. Les houilles de la ire arrivent par les routes de terre. Ces trois bassins donnt les quantités suivantes :

ouille du bassin de la Loire.	50,000	122,000 quint. mét.
ouille du bassin de Brassac..	70,000	
ouille du bassin de Langeac.	2,000	

LOIRE-INFÉRIEURE.

Ce département consomme des houilles extraites de son sol, l en reçoit des bassins de la Grande-Bretagne, de la Loire,

de Mons, de Blanzy, de Brassac, de Valenci
les de la Grande-Bretagne, de Valenciennes
vent par mer; celles de la Basse-Loire suiv
terre jusqu'à la Loire; enfin, les houilles de
sac et de la Loire, sont amenées à la Loire,
de fer, soit par les routes de terre, et elles de
jusqu'au département. Ces différens bassins c
les proportions suivantes, à la consommation
tement de la Loire-Inférieure.

Houille des bassins de la Grande-Bretagne	172,443	422
Houille du bassin de la Basse-Loire	160,992	
Houille du bassin de la Loire.	45,000	
Houille du bassin de Mons..	29,089	
Houille du bassin de Blanzy.	8,000	
Houille du bassin de Brassac.	5,000	
Houille du bassin de Valenciennes	2,005	
Houilles importées de divers ports	16	

LOIRET.

Les houilles de la Loire, de Blanzy, de B
mentry, se consomment dans ce départemen
mation se compose ainsi :

Houille du bassin de la Loire.	100,000	230,
Houille du bassin de Blanzy.	80,000	
Houille du bassin de Brassac.	20,000	
Houille du bassin de Decize.	20,000	
Houille du bassin de Commentry	10,000	

Les houilles de ces différens bassins arrive
tement, par la Loire, et se répandent, soit
par les voies navigables qui parcourent le Lo

LOIR-ET-CHER.

Les houilles des bassins de la Loire, de I
mentry et de Brassac, sont amenées dans c

soit par la Loire, soit par le canal du Berry et le Cher. On peut évaluer ainsi la consommation totale :

Houille du bassin de la Loire.	30,000	39,000 quint. mét.
Houille du bassin de Blanzy. .	5,000	
Houille du bassin de Commentry.	3,000	
Houille du bassin de Brassac.	1,000	

LOT.

Ce département ne consomme qu'une très faible quantité de houille ; elle provient des bassins de Meimac, d'Argentat et d'Aubin. Les houilles d'Aubin sont importées par le Lot ; celles de Meimac et d'Argentat arrivent, soit par la Dordogne, soit par les routes de terre. Il se consomme :

Houille du bassin d'Aubin.....	720	1520 quint. mét.
Houille du bassin de Meimac....	500	
Houille du bassin d'Argentat....	300	

LOT-ET-GARONNE.

Ce département reçoit les houilles des bassins de la Grande-Bretagne, de Carmeaux et d'Aubin, dans les proportions suivantes pour chaque bassin :

Houille des bassins de la Grande-Bretagne..........	8,000	11,780 quint. mét.
Houille du bassin de Carmeaux.	3,000	
Houille du bassin d'Aubin....	780	

Les houilles anglaises arrivent, par mer, à la Garonne ; celles de Carmeaux y sont amenées par le Tarn, et celles d'Aubin pénètrent dans le département par le Lot, qui va se réunir à la Garonne.

LOZÈRE.

La houille d'Alais et le lignite se consomment en petite quantité dans ce département. Les houilles d'Alais sont amenées par les routes de terre. La consommation totale peut s'évaluer ainsi d'une manière approximative :

Houille du bassin d'Alais.....	4,500	7,000 quint. mét.
Lignite du *bassin de Milhau*. .	2,500	

MAINE-ET-LOIRE.

Ce département consomme de la houille extrai
sol, et une partie provenant des bassins de la Lo
Grande-Bretagne, de Brassac, de Blanzy et de
houilles de la Grande-Bretagne et de Mons sont exp
mer; celles de Mons venant de Dunkerque; les
Brassac, de Blanzy et de la Loire, descendent la Lo
consomme aussi une certaine quantité d'anthracite
du Maine, compris entre la Sarthe et la Ma
houilles de la Basse-Loire sont transportées à la Lo
routes de terre, et se répandent ensuite dans le dé
comme celles des autres bassins. On peut estimer ain
tités fournies par chacun de ces bassins pour la con
totale du département :

Houille du bassin de la Basse-Loire.	220,000	369,000 qu
Houille du bassin de la Loire.	50,000	
Houille des bassins de la Grande Bretagne.	10,000	
Houille du bassin de Brassac.	5,000	
Houille du bassin de Blanzy.	2,000	
Houille du bassin de Mons.	1,000	
Anthracite du bassin du Maine.	81,000	

MANCHE.

Ce département reçoit, par mer, les houilles de l
Bretagne, de Mons et de Valenciennes; il emploie
houilles de Littry et du Plessis; la consommatio
compose des quantités suivantes fournies par ces ba

Houille des bassins de la Grande-Bretagne.	73,438	153,553 qu
Houille du bassin de Littry.	45,000	
Houille du bassin du Plessis.	26,921	
Houille du bassin de Mons.	7,364	
Houille du bassin de Valenciennes.	830	

MARNE.

Ce département ne consomme presque, en totalité, que s houilles de Mons et de Valenciennes. Les houilles de ège sont transportées par eau jusqu'à Rethel, et elles arrint à Rheims par les routes de terre. Les houilles de Mons, mme celles de Valenciennes, suivent l'Escaut et remontent canal de St.-Quentin jusqu'à la Fère; elles se répandent enite dans le département par les routes de terre, ou bien les suivent le canal jusqu'à Chauny, descendent l'Oise, reontent l'Aisne, et sont amenées à Rheims par les routes de rre. On évalue ainsi la consommation totale:

ouille des bassins de la Belgique.................	286,000	486.000 quint. mét.
ouille du bassin de Valenciennes...............	200,000	

HAUTE-MARNE.

Les bassins de la Loire, d'Épinac et de Saarbrück importent leurs produits dans ce département. Les houilles de la Loire et d'Épinac remontent la Saône jusqu'à Gray, et pénètrent dans le département par les routes de terre. Les houilles le Saarbrück arrivent à Pont-à-Mousson par la Sarre et la Moselle; de là elles sont amenées, par terre, dans la Haute-Marne. Ces trois bassins contribuent, dans les proportions suivantes, à la consommation totale du département :

Houille du bassin de la Loire.	190,000	305,000 quint. mét.
Houille du bassin d'Épinac..	20,000	
Houille du bassin de Saarbrück................	95,000	

MAYENNE.

Ce département consomme les houilles des bassins de St.-Pierre-Lacour, de la Loire et de Brassac. Il reçoit aussi des nthracites du Maine. Les houilles de la Loire sont amenées ar la Mayenne. Les anthracites du Maine arrivent par la arthe ou par la Mayenne. On évalue ainsi la consommation otale :

Houille du bassin de Saint-Pierre-Lacour	81,180	221,180 qui
Houille du bassin de la Loire.	27,000	
Houille du bassin de Brassac.	3,000	
Anthracite du bassin du Maine	110,000	

MEURTHE.

Ce département ne consomme que de la houille
brück, qui arrive par la Sarre et la Moselle, à Pont-
son, d'où elle est importée dans la Meurthe par les r
terre. La consommation est de 260,000 quintaux mé

MEUSE.

Les houilles de la Belgique et de Saarbrück se con
dans ce département. Les houilles de Saarbrück sont
de Metz ou de Pont-à-Mousson. Les houilles belges
par Montmédy, où elles arrivent, soit par les routes d
soit en partie par les routes de terre, en partie par l'
Les quantités suivantes représentent la consommation

Houille des bassins de la Belgique	56,490	153,490 quin
Houille du bassin de Saarbrück	97,000	

MORBIHAN.

Ce département reçoit, par mer, les houilles des ba
la Grande-Bretagne, de Mons et de Valenciennes, et
sommation est évaluée ainsi :

Houille des bassins de la Grande-Bretagne	31,499	43,382 quint.
Houille du bassin de Mons...	10,349	
Houille du bassin de Valenciennes	1,534	

MOSELLE.

Les houilles du bassin de Saarbrück importées en F

ntrent, en totalité, dans le département de la Moselle, dont
a consommation s'élève à 475,057 quint. mét. Les deux dé-
ôts des houilles de ce bassin, sont à Metz et à Pont-à-Mous-
on.

NIÈVRE.

Ce département consomme des houilles des bassins de De-
ize, de la Loire, de Blanzy et de Brassac. Les houilles de ces
rois derniers bassins arrivent par la Loire. La consommation
otale se répartit ainsi entre ces différens bassins :

Houille du bassin de Decize.	325,047	493,047 quint. mét.
Houille du bassin de la Loire.	100,000	
Houille du bassin de Blanzy.	60,000	
Houille du bassin de Brassac.	8,000	

NORD.

Le département du Nord est celui qui consomme la plus
rande quantité de houille ; il la tire presque toute de son sol,
ais il en reçoit aussi des bassins de Mons et de la Grande-
Bretagne. Les houilles belges sont importées par le canal de
Mons à Condé ; les houilles anglaises arrivent, par mer, à Dun-
erque, et suivent les voies navigables jusqu'au département.
a consommation totale est ainsi estimée :

Houille du bassin de Valenciennes.............	3,103,988	5,570,301 quint. m.
Houille du bassin de Mons.	2,446,043	
Houille des bassins de la Grande-Bretagne.....	20,250	
Houille provenant de divers ports...........	20	

OISE.

Les houilles de Mons et de Valenciennes sont importées
ans ce département, par le canal de St.-Quentin et l'Oise ;
sert d'entrepôt pour les départemens avoisinans. Il se con-
omme aussi des lignites de Muyrancourt. On peut évaluer
insi approximativement la consommation totale :

Houille du bassin de Mons..	250,000	479,000 quint. mét.
Houille du bassin de Valenciennes..............	220,000	
Lignite *du bassin de Muyrancourt*................	9,000	

*

ORNE.

Ce département ne consomme qu'une petite qu
uille provenant des bassins de l'Angleterre. Ces
nt importées, par mer, à Caen ou à Honfleur, d'
ipédie par terre. La consommation totale s'élève à
uintaux métriques.

PAS-DE-CALAIS.

Ce département, qui consomme une assez grande
de houille, la reçoit des bassins de la Grande-Bret
Valenciennes, de Mons et d'Hardinghen. Les hou
glaises sont importées par mer. Celles de Mons et d
ciennes arrivent à Dunkerque, par les canaux d'
expédie, soit par mer, soit par les routes de terre. C
bassins contribuent, dans les proportions suivantes,
sommation totale :

Houille du bassin de Valenciennes	1,000,725	2,096,351
Houille du bassin de Mons.	961,718	
Houille des bassins de la Grande-Bretagne	88,462	
Houille du bassin d'Hardinghen	45,446	

PUY-DE-DOME.

Les bassins de Brassac, de la Loire, de St.-Eloy
Lastic, de Commentry et d'Ahun, approvisionner
ce département. Les houilles de la Loire sont
par les routes de terre ; les houilles d'Ahun et de
sont expédiées aussi par la même voie. Quant aux
venant des bassins indigènes, elles se consomm
On évalue ainsi la consommation totale :

Houille du bassin de Brassac.	183,000	213,
Houille du bassin de la Loire.	10,000	
Houille du bassin de Saint-Eloy	9,000	
Houille du bassin de Bourg-Lastic	8,000	
Houille du bassin de Commentry	3,000	
ouille du bassin d'Ahun...	600	

BASSES-PYRÉNÉES.

Ce département, qui ne consomme qu'une faible quantité houille, la reçoit de la Grande-Bretagne, de Valenciennes de Mons. Ces houilles sont expédiées, par mer, à Bayonne, leur consommation se répartit ainsi :

ouille des bassins de la Grande-Bretagne	8,635	9,925 quint. mét.
ouille du bassin de Valenciennes	1,173	
ouille du bassin de Mons...	117	

HAUTES-PYRÉNÉES.

Ce département paraît être le seul où il n'existe aucune nsommation de houille. Les recherches faites à ce sujet, ortent à le croire.

PYRÉNÉES-ORIENTALES.

Les houilles anglaises, celles de St.-Gervais, de Durban et e Ségure, et de Puycerda (Espagne), ainsi que le lignite de Caunette, fournissent à la consommation de ce départeent. Les houilles anglaises sont importées, par mer, à Port-'endres ; les autres combustibles se répandent par les routes e terre. La consommation totale se compose des quantités parelles suivantes :

Iouille des bassins de la Grande-Bretagne	6,689	17,024 quint. mét.
Iouille du bassin de St.-Gervais	7,000	
Iouille des bassins de Durban et de Ségure	1,300	
Iouille du bassin de Puycerda.	35	
ignite du bassin de la Caunette	2,000	

BAS-RHIN.

Ce département reçoit les houilles des bassins de Saarbrück, le la *Loire*, *de* Villé, de St.-Hippolyte, et les lignites des

ssins de Bouxwiller et de Lobsann. Les houilles de Sa
ück sont amenées par les routes de terre, des entrepôts
partement de la Moselle. Celles de la Loire arrivent par
nal de Strasbourg dans la partie méridionale du départ
ent; celles de Villé et de St.-Hippolyte sont employées da
s environs des lieux d'exploitation. Ces six bassins cont
uent, dans les proportions suivantes, à la consommation t
ale du département.

Houille du bassin de la Loire...	30,000	297,678 quint. m.
Houille du bassin de Saarbrück	120,000	
Houille du bassin de Villé...	2,156	
Houille du bassin de St.-Hippolyte.	1,098	
Lignite du bassin de Bouxwiller	140,206	
Lignite du bassin de Lobsann.	4,218	

HAUT-RHIN.

Les bassins de la Loire, de Saarbrück, de Blanzy, d'Ép
nac, de Gémonval, de Gouhenans, de St.-Hippolyte, fo
nissent la houille à ce département. Les houilles de la Loir
de Blanzy, d'Épinac, arrivent par la Saône et le canal
Rhône au Rhin. Les houilles de Gémonval et de Gouhen
sont amenées, par terre, à Montbéliard, où elles prenne
canal du Rhône au Rhin. Celles de Saarbrück suivent g
ralement les routes de terre. On évalue ainsi la consomm
totale :

Houille du bassin de la Loire.	450,000	972,563 quin
Houille du bassin de Saarbrück	200,000	
Houille du bassin de Blanzy.	173,000	
Houille du bassin d'Épinac.	130,000	
Houille du bassin de Gémonval	10,000	
Houille du bassin de Gouhenans	6,200	
Houille du bassin de Saint-Hippolyte	3,363	

RHONE.

Ce département consomme les houilles des bassins de Loire, de Sainte-Foy et de la Chapelle-sous d'Hun. Les houi de la Loire sont transportées par le chemin de fer de Étienne à Lyon, où se fait la plus grande consommation. houilles de Sainte-Foy se répandent, par les routes de ter dans la vallée de la Brevenne. Celles de la Chapelle-s d'Hun sont expédiées par les routes de terre aux envir de Beaujeu. Ces trois bassins contribuent à la consommat totale, dans les proportions suivantes :

Houille du bassin de la Loire..............	2,180,000	2,308,318 quint.
Houille du bassin de Sainte-Foy................	121,318	
Houille du bassin de la Chapelle-sous-d'Hun......	7,000	

HAUTE-SAONE.

Les bassins de la Loire, de Ronchamp, de Gouhenai Gémonval, de Blanzy et d'Épinac, approvisionnent ce rtement. Les houilles de la Loire arrivent, soit par le du Rhône au Rhin, soit par la Saône qu'elles remont qu'à Gray ; celles de Blanzy et d'Épinac remontent a Saône. On évalue ainsi la consommation totale de ce dép ment :

Houille du bassin de la Loire.	80,000	252,925 quint. m
Houille du bassin de Ronchamp..................	88,682	
Houille du bassin de Gouhenans..................	36,161	
Houille du bassin de Gémonval..................	23,082	
Houille du bassin de Blanzy..	20,000	
Houille du bassin d'Épinac...	5,000	

SAONE-ET-LOIRE.

La majeure partie de la houille consommée dans ce dép ment, *est extraite de son* sol, et provient du bassin du Cre

de Blanzy. Les bassins de la Loire, d'Épinac et de la sous-d'Hun en fournissent aussi une certaine quan houilles de la Loire arrivent, soit par la Saône, so Loire ; celles des autres bassins se répandent par les terre. On évalue ainsi la consommation totale :

Houille du bassin du Creuzot et de Blanzy......	1,564,970	1,997,770
Houille du bassin de la Loire...............	200,000	
Houille du bassin d'Épinac.	160,029	
Houille du bassin de la Chapelle-sous-d'Hun......	72,771	

SARTHE.

Ce département reçoit des houilles des bassins d et de Brassac, et des anthracites du bassin du M houilles de la Loire et de Brassac sont amenées par l d'Angers au Mans, et suivent ensuite les routes de consommation totale se compose des quantités suiva

Houille du bassin de la Loire..	18,000	245,485 q
Houille du bassin de Brassac..	2,000	
Anthracite du bassin du Maine..................	225,485	

SEINE.

Neuf bassins différens expédient leurs produits d partement, et dans les proportions suivantes :

Houille des bassins de la Grande-Bretagne.......	133,283	1,504,749
Houille du bassin de Mons.	555,000	
Houille du bassin de la Loire.	279,215	
Houille du bassin de Valenciennes...............	277,380	
Houille du bassin de Brassac.	114,000	
Houille du bassin de Blanzy.	50,000	
Houille du bassin de Fins...	42,871	
Houille du bassin d'Épinac..	40,000	
Houille du bassin de Decize.	13,000	

Les houilles de la Loire, de Blanzy, de Brassac, de Fins et Decize, se rendent à la Seine par la Loire et les canaux Briare et du Loing. Les houilles d'Épinac parviennent à la ine, par le canal de Bourgogne et l'Yonne. Les houilles de ns et de Valenciennes, sont amenées par l'Escaut, le canal St.-Quentin, l'Oise, la Seine et le canal de St.-Denis. Les uilles de la Grande-Bretagne sont importées, par mer, au vre ou à Honfleur, et remontent la Seine jusqu'à Paris.

SEINE-ET-MARNE.

Ce département reçoit la houille des mêmes bassins que le partement de la Seine; elles lui arrivent, après avoir trasé ce dernier département ; on évalue ainsi très approxitivement la consommation totale :

uille du bassin de la Grande-Bretagne...........	15,000	225,000 quint. mét.
uille du bassin de Mons..	100,000	
uille du bassin de Valenciennes................	80,000	
uille du bassin de la Loire.	30,000	

SEINE-ET-OISE.

Ce département reçoit les houilles de la Grande-Bretagne, bassins de la Loire, de Mons et de Valenciennes, comme département de la Seine. Ces bassins contribuent à la conmation totale, dans les proportions suivantes :

uille des bassins de la Grande-Bretagne.......	20,000	295,000 quint. mét.
uille du bassin de la Loire.	60,000	
uille du bassin de Mons..	100,000	
uille du bassin de Valenciennes...............	115,000	

SEINE-INFÉRIEURE.

Ce département reçoit, par mer, les houilles anglaises; lles de Mons et de Valenciennes arrivent à la Seine, par les naux et l'Oise, ou elles sont expédiées, par mer, de Dunerque. On estime ainsi la consommation totale :

Houille des bassins de la Grande-Bretagne.......	569,371	688,875
Houille du bassin de Mons.	74,604	
Houille du bassin de Valenciennes..............	44,204	
Houille importée de divers ports...............	696	

DEUX-SÈVRES.

La houille anglaise consommée dans ce dépar importée, par mer, à Rochefort, et arrive ensuite p de terre. La houille du bassin de Vouvant est e les routes de terre. On estime ainsi la consomma

Houille des bassins de la Grande-Bretagne...................	8,000	9,500 qu
Houille du bassin de Vouvant.	1,500	

SOMME.

Les houilles de Mons et de Valenciennes arrive département, par le canal de St.-Quentin; celles de Bretagne remontent la Somme; mais il n'en vient ble quantité. La consommation totale de ce dépa considérable, et se compose des quantités partielles

Houille du bassin de Mons..	761,863	1,484,90
Houille du bassin de Valenciennes.............	700,005	
Houille du bassin de la Grande-Bretagne...........	23,041	

TARN.

Le bassin du Carmeaux fournit presqu'à la to consommation de ce département; tous les transp par les routes de terre. Il arrive aussi, par terr taine quantité de houilles du bassin de St.-Gervais. bassins fournissent les quantités suivantes :

Houille du bassin de Carmeaux................	146,515	158,515 q
Houille du bassin de Saint-*Gervais*..............	12,000	

TARN-ET-GARONNE.

e département consomme environ 40,000 quintaux mé-
ıes de houille provenant du bassin de Carmeaux. Une par-
st expédiée par voie de terre; une autre arrive, par
e, à Gaillac, où on l'embarque sur le Tarn.

VAR.

e département consomme des houilles des bassins de la
e et de la Grande-Bretagne, et des lignites des bassins de
adière et d'Aix. Les houilles de la Loire descendent le
ne et arrivent dans les ports du département. Les houilles
aises sont importées par mer. On évalue ainsi la consom-
ion totale :

ille des bassins de la rande-Bretagne.......	56,859	202,162 quint mét.
ille du bassin de la Loire.	129,023	
nite du bassin de la Caière................	14,743	
nite du bassin d'Aix....	1,519	
ille importée de divers orts................	18	

VAUCLUSE.

e département consomme des houilles de la Loire et des
tes d'Orange et de Méthamis. Les houilles de la Loire
amenées par le Rhône, et les lignites par les routes de
. La consommation totale s'estime ainsi :

ille du bassin de la Loire.	122,890	222,186 quint. mét.
ite du bassin d'Orange.	78,128	
- du bassin de Méthamis.	21,168	

VENDÉE.

a consommation peu importante de ce département, se
ose des quantités suivantes, fournies par quatre bassins.

ille des bassins de la Grande-Bretagne............	11,272	16,874 quint. mét.
ille du bassin de Vouvant.	5,271	
ille du bassin de Mons...	268	
ille du bassin de Valenennes................	63	

VIENNE.

Quatre bassins fournissent à ce département, la houille qu'il consomme ; ce sont les bassins de la Loire, de la Basse-Loire, de la Grande-Bretagne et de Vouvant. Les houilles de la Basse-Loire arrivent à Châtellerault, par la Dive et la Vienne, puis se répandent par les routes de terre. Celles de la Loire sont aussi amenées de Châtellerault. Les houilles anglaises viennent de Rochefort ou la Rochelle, partie par eau, partie par les routes de terre. Celles de Vouvant sont transportées par les routes de terre. La consommation se compose des quantités suivantes :

Houille des bassins de la Grande-Bretagne.	2,500	39,500 quint. mét.
Houille du bassin de la Basse-Loire.	15,000	
Houille du bassin de la Loire.	20,000	
Houille du bassin de Vouvant.	2,000	

HAUTE-VIENNE.

Ce département reçoit, après de longs transports, les houilles de cinq bassins, qui contribuent ainsi à sa consommation faible et peu importante.

Houille des bassins de la Grande-Bretagne.	3,500	11,042 quint. mét.
Houille du bassin de Meimac.	3,100	
Houille du bassin de Commentry.	2,000	
Houille du bassin de Bourganeuf.	1,442	
Houille du bassin d'Ahun.	1,000	

VOSGES.

Les houilles consommées dans ce département, proviennent des bassins de la Loire, de Saarbrück et des Vosges. Les houilles de la Loire arrivent par eau jusqu'à Gray, d'où elles sont expédiées par les routes de terre ; celles de Saarbrück arrivent, par terre, de Pont-à-Mousson. Il se consomme aussi une certaine quantité d'anthracite du bassin de Berghaupten.

e grand-duché de Bade; il entre par Strasbourg. La con-
ιtion totale se compose des quantités suivantes :

e du bassin de la Loire.	100,000	185,270 quint. mét.
e du bassin de Saar-ck.	75,000	
e du bassin des Vosges.	8,356	
acite du bassin de Berg-pten. . . . . , .	1,914	

YONNE.

lépartement ne consomme qu'une assez faible quantité
iille, provenant des bassins de la Loire, d'Épinac et de
. Les charbons de ces trois bassins arrivent, par eau,
: département. Il se consomme :

e du bassin de la Loire.	20,000	70,000 quint. mét.
e du bassin d'Épinac. .	35,000	
e du bassin de Blanzy. .	15,000	

résumant tout ce qui vient d'être dit, on voit que cinq
ι indigènes fournissent environ les deux tiers de la houile
ımée.

Bassin de la Loire.	11,517,762
— de Valenciennes.	7,183,351
— du Creuzot et Blanzy. . . .	2,249,970
— d'Aubin.	1,243,496
— d'Alais. . . . . , .	1,053,549

bassins étrangers contribuent ainsi à la consommation

Bassins de la Belgique.	7,880,460
— de la Grande-Bretagne. . .	2,226,047
— de Saarbrück.	1,322,075

nt à ce qui est de la consommation, les départemens
sent dans l'ordre suivant :

. . . . . .	5,570,301	Saône-et-Loire. .	1,997,770
. . . . . .	4,044,915	Seine.	1,504,749
. . . . . .	2,824,515	Somme.	1,484,909
. . . . . .	2,308,318	Aveyron.	1,304,834

Bouch.-du-Rhône	1,035,466	Loire (Haute). . .	
Ardèche.	987,002	Drôme.	
Rhin (Haut). . .	981,563	Garonne.	
Isère.	753,285	Eure-et-Loire. . .	
Seine-Inférieure .	688,875	Indre-et-Loire . .	
Ardennes.	601,181	Finistère.	
Calvados.	548,064	Jura.	
Nièvre.	493,047	Charente-Inférieure.	
Marne.	486,000	Yonne.	
Oise.	479,000	Ille-et-Vilaine. . . .	
Moselle.	475,057	Aube.	
Loire-Inférieure. .	422,545	Dordogne.	
Hérault.	401,145	Morbihan.	
Côte-d'Or.	398,300	Alpes (Hautes). . .	
Maine-et-Loire. .	369,000	Ariège.	
Eure.	329,907	Tarn-et-Garonne. . .	
Marne (Haute). .	305,000	Vienne.	
Rhin (Bas). . . .	297,678	Loir-et-Cher.	
Allier.	296,200	Charente.	
Seine-et-Oise. . .	295,000	Alpes (Basses). . . .	
Meurthe.	260,000	Orne.	
Saône (Haute). .	254,925	Creuse	
Sarthe.	245,485	Côtes-du-Nord. . .	
Loiret.	230,000	Pyrénées-Orientales.	
Seine-et-Marne. .	225,000	Vendée.	
Vaucluse.	222,186	Cantal.	
Mayenne.	221,180	Lot-et-Garonne. . .	
Gironde.	214,342	Indre.	
Puy-de-Dôme. . .	213,600	Vienne (Haute). . .	
Var.	202,162	Pyrénées (Basses). .	
Cher.	200,000	Deux-Sèvres. . . .	
Ain.	187,012	Lozère.	
Vosges.	185,270	Corrèze.	
Tarn.	158,515	Gers.	
Manche.	153,553	Landes.	
Meuse.	153,490	Lot.	
Doubs.	151,500	Corse.	
Aude.	148,898	Pyrénées (Hautes). .	

Total de la consommation: 40,911,687 quintaux mét

Les quantités exportées de France à l'étranger, sont très nimes, relativement à la production indigène, et elles se nt ainsi réparties, en 1837, entre les différens pays d'exporion.

Belgique	219,365
Sardaigne	45,827
Suisse	34,406
Deux-Siciles	13,941
Algérie	5,842
Allemagne	4,817
Egypte	2,122
Martinique	1,375
Cayenne	1.368
Guadeloupe	1,330
Espagne	1,225
Bourbon	1,018
Toscane	1,004
Cuba	480
Hollande	451
Prusse	413
Autriche	145
Sénégal	108
Saint-Pierre et Miquelon	106
États barbaresques	106
États-Unis	72
Ile-de-France	12
Angleterre	1
Total	335,534

CHAPITRE XXV.

MINES DE HOUILLE DE LA BELGIQUE.

Le terrain houiller de la Belgique peut se diviser en t bassins principaux : 1° le bassin du Hainault ; 2° le bassi Namur ; 3° le bassin de Liége.

Le bassin du Hainault comprend le bassin de Mons e bassin de Charleroi.

Le bassin de Mons est remarquable par sa richess son étendue. Le terrain houiller est recouvert d'une épais plus ou moins considérable de mort terrain. Cent-quat couches ont été reconnues dans ce bassin ; mais elles ne pas toutes exploitables ; leur épaisseur est généralement ble ; elles se composent d'un ou deux bancs, et quelquefoi plusieurs. L'épaisseur du charbon varie de 0m 40 à 0m cependant quelques couches, mais en très petit nombre, une puissance qui va jusqu'à deux mètres. Les couches dirigées de l'est à l'ouest ; elles ont une inclinaison très riable. Comme à Anzin elles éprouvent des contournem brusques ; les dérangemens ou accidens y sont d'ailleurs fréquens et de peu d'étendue. Dans les contournemens couches, les parties qui ont pendage au midi, se nomn les droits, et celles qui ont pendage au nord, les plats ; surtout dans les grands plats que la régularité des couches le plus remarquable. Les couches du bassin de Mons s'ex tent par des puits de trois à quatre cents mètres de pro deur. Les mines situées entre Mons et Boussu, sont celles fournissent la meilleure qualité de houille et la plus gr quantité.

Le bassin de Charleroi s'étend à l'est et à l'ouest de ville, sur une longueur d'environ deux myriamètres ; il e prolongement du bassin de Mons, et présente des conto

mens semblables; sa longueur est de seize kilomètres. La houille qu'il fournit est d'excellente qualité, et très propre au chauffage et à tous les usages métallurgiques, ainsi qu'au travail de la forge.

Le bassin de Namur est beaucoup moins important et moins riche que le bassin du Hainaut. Les couches n'y sont ni aussi puissantes, ni aussi nombreuses, et la houille qu'elles fournissent est de médiocre qualité. Ce bassin doit être considéré comme dépendant du bassin de Huy, qui s'étend sur une longueur de plus de quatre myriamètres; il ne produit que de la houille maigre.

Le bassin de Liège est exploité depuis des tems très reculés; il s'étend sur une longueur de quatre myriamètres. Le nombre et la puissance des couches, la qualité du combustible, les facilités de transport sont les principales causes de l'état florissant dans lequel se sont toujours trouvées ces mines.

Les produits des mines de houille de la Belgique sont considérables. Les mines de Mons fournissent, à elles seules, 15,000,000 d'hectolitres par année. Une grande partie des charbons de la Belgique est exportée à l'étranger; c'est avec la France que le commerce d'exploitation est le plus important. Ces charbons paient, à leur entrée en France, un droit de trente centimes par quintal métrique, décime non compris. Les mines de Mons fournissent à la consommation de la ville de Paris : la houille est embarquée sur le canal de Mons à Condé; puis elle arrive à Paris par l'Escaut, le canal de St.-Quentin, l'Oise et la Seine. Le déchet est peu considérable dans le transport; quant aux frais de transport, on peut les estimer ainsi en 1829.

Détail des frais de transport d'un hectolitre de hou
à Paris.

Partie des frais de chargement. 0,
Droit de sortie de Belgique. 0,
Droit d'entrée en France. 0,
Fret. 1,
Menus frais à Compiègne. 0,
Entrée à Paris. 0,
Droit de mesurage. 0,
Débarquement et mesurage. 0,
Total par hectolitre sur le port. 3,
Ou par voie de 12 hectolitres combles. . . . 36,
Ainsi le prix d'achat étant à Mons, de. 16
Les frais de transport, droit compris. 36
Les frais de transport dans Paris. 2
55

Le prix de la voie sera donc, à Paris, de 55 fr. 60 c

La Belgique reçoit peu de charbons de l'étranger. En
les quantités de houille importées ont été les suivantes :

PAYS.	QUANTITÉS.	VALEU
	quint.mét.	fran
France.	29,315,826	439,
Prusse.	2,146,161	32,
Angleterre.	3,316,571	49,
Autriche.	6,489	
Totaux.	34,785,047	521 7

La houille importée en Belgique paie un droit de
84 c. par mille kilogrammes. Le chiffre des exportati

is élevé, et il a presque doublé de l'année 1831
37. Nous en donnons ici le tableau.

:ES.	QUANTITÉS.	VALEUR.
	quint. mét.	francs.
1.	469,514,528	7,042,718
2.	1,289,628,707	19,344,431
3.	579,792,091	8,696,881
4.	647,540,012	9,713,101
5.	695,586,791	10,433,802
6.	773,611,516	11,604,173
7.	789,083,603	11,836,254

des importations a augmenté d'une manière beau-
nsidérable; ce chiffre qui était, en 1831, de
ilogrammes, s'est élevé, en 1837, à 28,416,835
, c'est-à-dire, qu'il a décuplé dans l'espace de
; mais les quantités mises en consommation, sont
oins considérables; elles ont été, en 1837, de
3 kilogrammes, représentant une valeur de
incs.

tations de houilles belges se sont ainsi réparties

PAYS DE DESTINATION.	QUANTITÉS.	VA
	kilogrammes.	
France...........	766.427.589	11
Pays-Bas.........	7.247.436	
Prusse...........	949.520	
Angleterre.......	10.000	
Portugal.........	103.000	
Deux-Siciles.....	50.000	
Turquie..........	538.000	
Suède et Norwège.	35.000	
Russie...........	108.000	
États-Unis.......	61.000	
Rio-de-la-Plata....	5.000	
Total.........	775.534.545	11

CHAPITRE XXVI.

NES DE HOUILLE DES AUTRES CONTRÉES.

PRUSSE.

e possède des mines de houille sur plusieurs points itoire ; c'est une de ses principales richesses miné-

vinces rhénanes renferment de vastes dépôts de es.

a de Saarbrück est le plus important ; ce bassin s'é- cette ville jusqu'à la rive gauche de la Sarre, où les mines de Guersweiler. La plus riche partie du nd sur la rive droite de la Sarre, où il occupe, du u nord, un espace de trois myriamètres environ r, et de un à deux de largeur. Seize couches prin- été reconnues dans le bassin de Saarbrück ; leur arie de 0m 46 à 4m 30. La houille est généralement qualité.

a houiller d'Eschweiler est situé dans le pays de Ju- tend du nord-est au sud-est, et comprend qua- uches de houille.

n de Ruhr, dans le pays d'Essen et de Werden, s'é- ne longueur de quelques myriamètres en se dirigeant rd. Il présente une longueur de cinquante-cinq de l'est à l'ouest, et une largeur de vingt-cinq kilo- sud au nord ; trente-quatre couches ont été recon- ce bassin.

n de Tecklenbourg en Westphalie est contigu au snabruck ; il est moins important que ceux que s de citer.

renferme de nombreuses exploitations ; dans le

bassin de Zwickau, les travaux sont en activité depuis le s
siècle ; les principales mines sont celles de Planitz, B
Oberhohendorf et Bainsdorf ; les couches présentent
bassin de nombreuses traces d'inflammation.

Le bassin situé dans la vallée de Plauen entre Frey
Dresde, est très important : c'est là que se trouvent le
lères de Burg, de Postchappel, de Dœlheu, de Zauc
et de Kohlsdorf.

Le bassin de la rive gauche de l'Elbe donne lieu à d
breuses exploitations ; les mines principales sont à W
ces mines furent ouvertes au seizieme siècle ; trois c
principales y sont exploitées ; la houille est générale
bonne qualité. Les couches offrent à Lobechün tant
gularité qu'il est difficile de déterminer quel est leur no
on en connait trois qui se montrent d'abord très dis
l'une de l'autre, puis se confondent en une seule ; leu
sance varie de 2 mètres à 2m25 ; la houille n'y est pas
bonne qualité qu'à Wettin.

La Silesie renferme d'abondantes mines de houille
la Haute-Silesie la formation houillère s'étend le lo
Sudetes et des Carpathes, de l'est à l'ouest, sur une lo
de cent dix-huit kilomètres ; cette formation est tr
d'un grand nombre de failles qui sont d'autant plus p
que le nombre des couches est plus grand et leur pu
plus considérable. Les couches sont ordinairement trè
santes, peu inclinées et distantes les unes des autres ; l
sance moyenne varie de 3m15 à 4m20. Près de H
houille offre cette particularité que les couches
verticales et d'une puissance n'excédant pas 0m78 à
elles se suivent en grand nombre dans une petite éten
reste la direction des couches de houille de la Silés
rieure, leur puissance et leur éloignement présente
ralement une grande régularité. Les couches puissant
divisées en bancs qui montrent ordinairement une
différente de houille, les uns donnent de la houille gr
et les autres de la houille schisteuse, ceux-ci de la houill
et ceux là de la houille maigre (1).

La Haute-Silésie possédait en 1816 cinquante-quatre

(1) Manès. Mémoires géologiques sur la Sibérie.

Elles sont situées dans les districts de Léobschutz, de Gleiwitz, de Beuthen et de Plessen. Les mi-ze, district de Gleiwitz, et celles de Chorzow, dis-euthen sont exploitées par le Gouvernement. Le mines de la Haute Silésie est d'environ 3,000,000 Les houilles sont généralement des houilles mai-lant on en trouve de grasses. Les houilles maigres res et schisteuses, les houilles grasses sont com-lamelleuses.

riche partie du dépôt houiller de la Basse Silésie tre les monts du Hochwald et du Vogelkippe, et et Waldenburg. Le bassin de Waldenburg forme es de couches bien distinctes. Le premier ou celui nmence à se montrer dans une vallée étroite près d, venant du comté de Glatz et formant le district . Les couches de cette suite se prolongent alors ice largeur et avec beaucoup de rejets, suivant la rection qui est du sud-ouest au nord-ouest, de la udolpswald vers Katswasser, Donnerau, Tann-arlottenbrunn, Steingrand, Reussendorf, Hartau vers Liebersdorf et Hartmansdorf. Les principales groupe sont celles de Seegengottes à Altwasser, et Abendstein à Hartau, de David à Neusalz-Gnadegottes à Reussendorf.

ème groupe ou celui du toit commence près Alten-ient de Bohême et où il s'étend au nord sur Liebau f, puis il change de direction pour suivre le cours groupe. Il passe par Schwartzwald et Rothenwald, se en deux parties, dont l'une tourne au sud du et l'autre va au nord de ce mont par Koblau vers Lassig, où les deux parties se réunissent de nou-à elles vont par Hermsdorf, tournent le Hochwald se dirigent vers Weistein, puis vont au sud-est nburg. Les mines principales de ce groupe sont ohanna et de Louise-Auguste à Weisten, celle de au même lieu, celles de Frohe-Ansich et d'Anna ld et celle de Glückhilfgrube à Hermsdorf.

hes de houille de Waldenburg sont ordinairement chées les unes des autres; leur direction et leur

inclinaison sont peu constantes ; leur puissan
rie de 0^m31 à 2^m80 ; elles produisent d'a
houille schisteuse. Le produit des mines de
s'élève à environ quatre millions de quintaux

HANOVRE.

La houille n'est pas répandue aussi abon
Hanovre que dans la Prusse. Aux environs
Neustadt, on exploite quelques couches de l
d'Osnabruck est le plus important ; on y a
ches susceptibles d'exploitation : les mines
situées dans les montagnes de Strubberg e
Piesberg. Les deux premières sont exploité
nement.

AUTRICHE.

L'Autriche possède d'abondantes mines de
le plus important paraît être en Galicie : c'es
tation est poussée avec le plus d'activité. Pr
en Hongrie et aux environs de Petten, on ex
de houille dont la puissance varie de deux m
mètres. En Carinthie près de Guttaring et
dans la vallée dite Lavanthal, on trouve quelq
de houille. La Styrie possède aussi ce combus
renferme un grand nombre d'exploitations ;
schütz est la plus importante que possède l'A
che qu'on y exploite a plus de seize mètres d

ESPAGNE.

L'Espagne renferme quelques gîtes de h
dans l'Andalousie, l'Estramadure, la Catal
la Castille et les Asturies, mais les couches
une faible puissance ; cependant le bassin de
marquable par sa richesse. Les travaux on
Sama sur une grande échelle. Un chemin
le produit de ces mines au port de Gijon, et
l'entrée de la Baie de Biscaye. Treize couch
nues dans ce bassin ; elles paraissent être d'

puisable, et le combustible qu'on en retire est d'excellente qualité. Ces mines sont destinées à alimenter de charbon Bayonne, Bordeaux et tout le bassin de la Garonne, qui tire une grande partie de son charbon d'Angleterre.

Le Portugal ne renferme presque pas de houille.

SUÈDE.

La Suède, si riche en mines métalliques, ne possède presque pas de houille ; la mine de Hoganas en Scanie parait être la seule exploitation houillère importante de ce pays.

RUSSIE.

La Russie, de même que la Suède, est peu riche en houille ; cependant il se trouve un dépôt abondant sur la rive droite de la Donetz dans la Russie méridionale ; les couches ont une puissance qui varie de quelques centimètres à $2^{m}20$. La houille qu'on en retire est une houille bitumineuse. Il existe, dit-on, en Sibérie quelques exploitations houillères. En 1839, M. Koutchyse, qui avait été chargé de faire des recherches de houille dans les steppes de l'Ukraine, a découvert un riche dépôt de combustible près du village de Hilla dans le district de Gally, et à cent quatre-vingt wersts d'Alexandrowst sur le Dnieper. La houille est de bonne qualité et peut se transporter facilement au port d'Azoph par le Don et à Odessa et Kherson par le Dnieper.

TURQUIE.

La Turquie ne possédait pas de mines de houille, mais en 1840 un riche dépôt de combustible a été trouvé à Pendaraclia, un des plus beaux ports de l'empire Ottoman. Cette découverte doit être d'une grande importance pour la navigation de la mer Noire. Le Steamer turc, l'Esserie-Hair, fut envoyé pour examiner les lieux et rapporter quelques échantillons de la houille découverte, et il fit le voyage de Pendaraclia à Constantinople au moyen de la houille extraite de ce bassin. *Les couches* ne sont qu'à une faible profondeur.

CANDIE.

Une mine de houille a été ouverte en 1839 dans Candie, aux environs de Retimo, par ordre du gou Mustapha Pacha, et une grande quantité du charbon fut envoyée en Egypte où on le trouva de bonne quali l'espace de dix jours près de 15000 kilogrammes fu voyés à dos d'ânes à Retimo. Les frais du transport s'éle 2 f. 75 par 100 kilogrammes. Une autre mine a été dé à Previl à l'est de Spakia, à cent mètres environ de

ÉTATS-UNIS.

Le grand dépôt de houille des Etats-Unis s'étend longueur de 1500 milles depuis les lacs du nord jusq bouchure de l'Ohio; sa largeur est d'environ 600 m vaste bassin embrasse les états de l'Ohio, l'Indiana, l le Missouri, le Kentucky et une partie de la Pensylv la Virginie, du Tennessee, de l'Arkansas et du Michig qu'une contrée inhabitée de 500 milles de largeu trouve à l'ouest de ces états. Suivant un auteur amér bassin renferme des richesses inépuisables et couv moitié de l'Europe. Entre Pottsville et Sunbury sur l de la Susquehanna, vingt couches ont été reconnues vaux ont été entrepris sur deux de ces couches; l'une mètres et l'autre quinze mètres de puissance; la ho d'excellente qualité.

La houille abonde dans la nouvelle Ecosse : le bassi pal sur la côte nord près Picton comprend une surfac ron 100 milles carrés; mais comme il est travers larges failles et sujet à de nombreux dérangemens, on estimer sa surface d'une manière bien exacte. Le cha bitumineux et brûle comme celui de Newcastle; il parfaitement à la fabrication du fer.

Le Cap Breton est remarquable aussi par ses riches rales. Le bassin de Sydney s'étend le long des côtes capitale jusqu'à la baie de Myray, et de là s'avance da rieur jusqu'au Bras d'Or; il comprend une surface de 1 carrés; la houille est très propre aux usages domes aux manufactures. La partie ouest de l'île paraît aus

eau bassin houiller, mais il n'a pas encore été ex-

ussi découvert de la houille à Western-Port, dans e sud.

INDES.

t que les premières tentatives d'exploitation eurent ngale en 1774; des excavations furent faites à Aytura, lle extraite fut envoyée à Beerbhoom; on ne la s de bonne qualité, l'entreprise fut alors abandonnée. on reprit les travaux à Sylhet, et ils furent continués ité; ils ont donné naissance à un établissement im-).

écouvert dernièrement à Ulilimane, possession portu- s belles couches de houille; si l'exploitation de ces l'heureux résultats, elle doit être d'une grande im- pour la navigation à vapeur.

CHINE ET JAPON.

ux pays renferment, dit-on, une grande quantité de Quelques provinces du Céleste Empire possèdent des l'une richesse remarquable.

rical and descriptive account of British America.
India Magazine.

TABLE DES SINUS CALCULÉS

DE M. DE LA CHABEAUSSIÈRE.

Manière de s'en servir.

La première ligne des chiffres de chacun des feuillets de la table ci-après, indique le nombre des mètres de la ligne d'opération depuis 1 jusqu'à 10.

Les deux premières colonnes de la gauche portent l'indication du nombre de degrés d'inclinaison de la même ligne d'opération depuis 1 jusqu'à 90°, et leurs sous-divisions par quarts.

La deuxième de ces colonnes présente ces degrés depuis 1 jusqu'à 45, en suivant de haut en bas. La première offre la suite des degrés depuis 1 jusqu'à 90, en remontant de bas en haut.

Cette disposition est fondée sur ce que le calcul de la longueur pour l'angle d'inclinaison donne deux produits, l'un du sinus l'autre du cosinus, équivalent toujours ensemble à celui de deux angles droits, et que ces deux produits sont les mêmes, mais inverses pour un angle et pour son complément. Ainsi 46 degrés donneront le même produit que 44, et 47 degrés 1/4 le même que 42 3/4 etc.

La seule attention à avoir c'est que ces deux produits étant indiqués sur deux lignes qui sont en regard avec les degrés auxquels elles ont rapport, il faut se souvenir que, lorsque l'inclinaison trouvée ne dépasse pas 45°, la première de ces lignes indique l'horizontale et la seconde la perpendiculaire, et que c'est tout le contraire lorsque l'inclinaison trouvée dépasse 45° jusqu'à 90°

Soit par exemple une ligne d'opération de 9 mètres et une

naison de 11 degrés 1/4 on trouvera sur la table à l'en-
où se croisent les deux indications, savoir :
r la première ligne le nombre 883
r la deuxième celui-ci....... 176
qui veut dire que la ligne horizontale
.... 8mèt. 8déc. 3cent.
la perpendiculaire de. . , . . . 1 7 6
is si au lieu de 11 degrés 1/4 on avait eu 78 degrés 1/4
linaison sur une longueur de 9 mètres, les produits
les mêmes,

ligne horizontale serait de..... 1 mèt. 7 déc. 6 cent.
la perpendiculaire de......... 8 8 3

au lieu d'un nombre incomplexe on en avait un complexe
la longueur de la ligne d'opération, et que par exemple
longueur fût de 7m4, alors la table servirait encore, mais
rait obligé d'y faire une double recherche.
t donc une longueur de 9m4 et un angle d'inclinaison
degrés 1/4, on cherchera dans la table au carré de la
re de ces indications 1° pour 9 mètres, et l'on trou-
omme auparavant.

	horizontale	perpendiculaire.
mière ligne...	883	
uxième ligne...........		176

	horizontale	perpendiculaire.
pour 4 mètres............	392	078

is au lieu de les placer sous les autres on les reculera
ang vers la droite, et l'on aura

	horizontale.		perpendiculaire
ır 9 mètres....	8 m 8 d 3 c	et	1 m 7 d 6 c
ır 4 decimèt..	0 3 9 2 mm		0 0 7 8mm

néglige ordinairement les millimètres qui ne dépassent
nombre 5 ; mais comme ici pour la perpendiculaire
avons 8, on augmentera d'une unité les centimètres de la
ndiculaire, et l'on aura

	ligne horizontale.	igne perpendiculaire
ır 9 mètres...	8 m. 8 d. 3 c.	1 m. 7 d. 6 c.
ır 4 décimèt..	0 3 9	0 0 8
Total	9 2 2	1 8 4

DEGRÉS.				
	1	2	3	4
	m.	m.	m.	
87¼ et 2¾	1.00 0.05	2.00 0.10	3.00 0.14	4. 0.
87 et 3	1.00 0.05	2.00 0.10	3.00 0.16	3. 0.
86¾ et 3¼	1.00 0.06	2.00 0.11	3.00 0.17	3. 0.
86½ et 3½	1.00 00.6	2.10 0.12	2.99 0.18	3. 0.
86¼ et 3¾	1.00 0.07	2.00 0.13	2.99 0.20	3. 0.
86 et 4	1.00 0.07	2.00 0.14	2.99 0.23	3. 1.
85¾ et 4¼	1.00 0.07	1.99 0.15	2.99 0.22	3. 0.
85½ et 4½	1.00 0.08	1.99 0.16	2.99 0.24	3. 0.
85¼ et 4¾	1.00 0.08	1.99 0.17	2.99 0.25	3. 0.
85 et 5	1.00 0.09	1.99 0.17	2.99 0.26	3. 0.

s.	MÈTRES.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
1/4	1.00 0.00	2.00 0.01	3.00 0.01	4.00 0.02	5.00 0.02	6.00 0.02	7.00 0.03	8.00 0.04	9.00 0.04	10.00 0.04
1/2	1.00 0.01	2.00 0.02	3.00 0.03	4.00 0.03	5.00 0.04	6.00 0.05	7.00 0.06	8.00 0.07	9.00 9.08	10.00 0.09
3/4	1.00 0.01	2.00 0.03	3.00 0.04	4.00 0.05	5.00 0.06	6.00 0.08	7.00 0.09	8.00 0.10	9.00 0.11	10.00 0.13
	1.00 0.02	2.00 0.03	3.00 0.05	4.00 0.07	5.00 0.09	6.00 0.10	7.00 0.12	8.00 0.14	9.00 0.16	10.00 0.19
1 1/4	1.00 0.02	2.00 0.04	3.00 0.06	4.00 0.08	5.00 0.10	6.00 0.12	7.00 0.16	8.00 0.18	9.00 0.20	10.00 0.02
1 1/2	1.00 0.03	2.00 0.05	3.00 0.08	4.00 0.10	5.00 0.12	6.00 0.15	7.00 0.18	8.00 0.21	9.00 0.23	10.00 0.26
1 3/4	1.00 0.03	2.00 0.06	3.00 0.09	4.00 0.12	5.00 0.15	6.00 0.18	7.00 0.21	8.00 0.24	9.00 0.27	10.00 0.30
2	1.00 0.03	2.00 0.07	3.00 0.10	4.00 0.14	5.00 0.17	6.00 0.20	7.00 0.24	8.00 0.28	9.00 0.31	10.00 0,035
2 1/2	1.00 0.04	2.00 0.08	3.00 0.12	4.00 0.16	5.00 0.20	5.99 0.24	6.99 0.28	7.99 0.32	8.99 0.35	9.99 0.39
2 1/2	1.00 0.04	2.00 0.09	3.00 0.13	4.00 0.17	5.00 0.23	5.99 0.27	6.99 0.32	7.99 0.36	8.99 0.40	9.99 0.45

DEGRÉS.	MÈTRES.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
82¼ et 7¾	0.99 0.12	1.98 0.27	2.97 0.40	3.96 0.54	4.95 0.67	5.94 0.82	6.94 0.94	7. 1.
82 et 8	0.99 0.14	1.98 0.28	2.97 0.42	3.96 0.56	4.95 0.70	5.94 0.84	6.93 0.97	7. 1.
81¾ et 8¼	0.99 0.14	1.98 0.23	2.97 0.49	3.96 0.57	4.95 0.72	5.94 0.86	6.93 1.00	7. 1.
81½ et 8½	0.99 0.15	1.98 0.30	2.97 0.44	3.96 0.59	4.95 0.74	5.93 0.89	6.92 1.05	7. 1.1
81¼ et 8¾	0.99 0.15	1.98 0.30	2197 0.46	3.95 0.61	4.94 0.76	5.93 0.91	6.92 1.06	7. 1.
81 et 9	0.99 0.16	1,98 0.31	2.96 0.47	3.95 0.63	4.94 0.78	5.93 0.94	6.91 1.10	7.9 1.2
80¾ et 9¼	0.99 0.16	1.97 0.32	2.96 0.48	3.95 0.64	4.94 0.80	5.92 0.96	6.90 1.13	7.9 1.2
80½ et 9½	0.99 0.17	1.97 0.33	2.96 0.50	3.95 0.66	4.94 0.83	5.92 0.99	6.90 1.16	7.8 1.3
80¼ et 9¾	0.99 0.17	1.97 0.34	2.96 0.51	3.94 0.68	4.93 0.85	5.91 1.02	6.89 1.19	7.8 1.3
80 et 10	0.98 0.17	1.97 0.35	2.95 0.51	3.94 0.69	4.92 0.87	5.90 1.04	6.88 1.22	7.8 1.3

s.	MÈTRES.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
0 1/4	0.98 0.18	1.97 0.36	2.95 0.55	3.94 0.71	4.92 0.89	5.90 1.07	6.88 1.25	7.87 1.42	8.86 1.60	9.84 1.78
0 1/2	0.98 0.18	1.97 0.36	2.95 0.55	3.93 0.73	4.92 0.91	5.90 1.09	6.88 1.28	7.87 1.46	8.86 1.64	9.83 1.82
0 3/4	0.98 0.19	1.96 0.37	2.95 0.56	3.93 0.75	4.91 0.93	5.89 1.12	6.88 1.31	7.86 1.49	8.84 1.68	9,82 1.87
1	0.98 0.18	1.96 0.37	2.94 0.58	3.93 0.76	4.91 0.95	5.89 1.14	6.87 1.34	7.85 1.52	8.83 1.72	9.82 1.91
1 1/4	0.98 0.20	1.96 0.39	2.94 0.59	3.92 0.78	4.90 0.98	5.88 1.17	6.87 1.37	7.85 1.56	8.83 1.76	9.81 1.95
1 1/2	0.98 0.20	1.96 0.40	2.94 0.60	3.92 0.80	4.90 1.00	5.88 1.20	6.86 1.39	7.84 1.59	8.82 1.79	9.80 1.99
1 3/4	0,98 0.20	1.96 0.41	2.94 0.61	3.92 0.81	4.90 1.02	5.87 1.22	6.85 1.43	7.83 1.63	8.81 1.83	9.79 2.04
2	0.98 0.21	1.96 0.42	2.93 0.62	3.91 0.83	4.89 1.04	5.87 1.23	6.85 1.46	7.83 1.66	8.80 1.87	9.79 2.08
2 1/4	0.98 0.21	1.95 0.43	2.93 0.64	3.91 0.85	4.89 1.07	5.86 1.28	6.84 1.49	7.82 1.71	8.80 1,92	9.77 2.13
2 1/2	0.98 0.22	1.95 0.43	2.93 0 65	3,91 0.87	4.88 1.08	5.86 1.30	6.83 1.52	7.81 1.73	8.79 1.95	9.76 2.16

DEGRÉS.	MÈTRES.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
77¼ et 12¾	0.98 0.22	1.95 0.44	2.93 0.66	3.90 8.88	4.88 1.10	5.85 1.32	6.83 1.54	7.8 1.7
77 et 13	0.97 0.22	1.95 0.45	2.92 0.67	3.90 0.90	4.87 1.12	5.85 1.35	6.82 1.57	7.7 1.8
76¾ et 13¼	0.97 0.23	1.95 0 46	2.92 0.69	3.89 0.92	4.87 0.15	5.84 1.38	6.81 1.60	7.7 1.8
76½ et 13½	0.97 0.23	1.94 0.47	2.92 0.70	3.89 0.93	4.86 1.17	5.83 1.40	6.81 1.63	7.7 1.8
76¼ et 13¾	0.97 0.24	1.94 8.48	2.91 0.71	3.89 0.95	4.86 1.19	5.82 1.43	6.80 1.66	7.7 1.9
76 et 14	0.97 0.24	1.94 0.48	2.91 0.73	3.88 0.97	4.85 1.21	5.82 1.45	6.79 1.69	7.7 1.9
75¾ et 14¼	0.97 0.25	1.94 0.49	2.91 0.74	3.88 0.98	4.85 1.23	5.82 1.48	6.78 1.72	7.7 1.9
75½ et 14½	0.97 0.25	1.94 0.50	2.90 0.75	3.87 1.00	4.85 1.25	5.81 1.50	6.78 1.75	7.7 2.0
75¼ et 14¾	0.97 0.25	1.93 0.51	2.90 0.76	3.87 1.02	4.84 1.27	5.80 1.53	6.76 1.78	7.7 2.0
75 et 15	0.97 0.26	1.93 0.52	2.90 0.78	3.86 1.04	4.83 1.29	5.80 1.55	6.76 1.81	7.7 2.0

ÉS.	MÈTRES.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
10¼	0.98	1.97	2.95	3.94	4.92	5.90	6.88	7.87	8.86	9.84
	0.18	0.36	0.53	0.71	0.89	1.07	1.25	1.42	1.60	1.78
10½	0.98	1.97	2.95	3.93	4.92	5.90	6.88	7.87	8.86	9.83
	0.18	0.36	0.55	0.73	0.91	1.09	1.28	1.46	1.64	1.82
10¾	0.98	1.96	2.95	3.93	4.91	5.89	6.88	7.86	8.84	9,82
	0.19	0.37	0.56	0.75	0.93	1.12	1.31	1.49	1.68	1.87
11	0.98	1.96	2.94	3.93	4.91	5.89	6.87	7.85	8.83	9.82
	0.18	0.37	0.58	0.76	0.95	1.14	1.34	1.52	1.72	1.91
11¼	0.98	1.96	2.94	3.92	4.90	5.88	6.87	7.85	8.83	9.81
	0.20	0.39	0.59	0.78	0.98	1.17	1.37	1.56	1.76	1.95
11½	0.98	1.96	2.94	3.92	4.90	5.88	6.86	7.84	8.82	9.80
	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00	1.20	1.39	1.59	1.79	1.99
11¾	0,98	1.96	2.94	3.92	4.90	5.87	6.85	7.83	8.81	9.79
	0.20	0.41	0.61	0.81	1.02	1.22	1.43	1.63	1.83	2.04
12	0.98	1.96	2.93	3.91	4.89	5.87	6.85	7.83	8.80	9.79
	0.21	0.42	0.62	0.83	1.04	1.23	1.46	1.66	1.87	2.08
12¼	0.98	1.95	2.93	3.91	4.89	5.86	6.84	7.82	8.80	9.77
	0.21	0.43	0.64	0.85	1.07	1.28	1.49	1.71	1,92	2.13
12½	0.98	1.95	2.93	3,91	4.88	5.86	6.83	7.81	8.79	9.76
	0.22	0.43	0 65	0.87	1.08	1,30	1.52	1.73	1.95	2.[illegible]6

DEGRÉS.	MÈTRES.						
	1	2	3	4	5	6	7
	m.	m.	m.	m.	m.	m,	m.
72¼ et 17¾	0.95 0.30	1.91 0.61	2.86 0.91	3.80 1.22	4.77 1.52	5.72 1.83	6.67 2.13
72 et 18	0.95 0.31	1,90 0.62	2.85 0.93	3.80 1.24	4.76 1.55	5.70 1.85	6.66 2.16
71¾ et 18¼	0.95 0.31	1.90 0.63	2.85 0.94	3.80 1.25	4.75 1.57	5.70 1.88	6.65 2.19
71½ et 18½	0.93 0.32	1.89 0.63	2.84 0.95	3.79 1.27	4.75 1.59	5.68 1.90	6.64 2.22
71¼ et 18¾	0.93 0.33	1.89 0.64	2.84 0.96	3.79 1.29	4.75 1.61	5.68 1.93	6.63 2.25
71 et 19	0.95 0.33	1.89 0.65	2.84 0.98	3.78 1.30	4.72 1.63	5.67 1.95	6.62 2.28
70¾ et 19¼	0.94 0.33	1.89 0.66	2.83 0.99	3.78 1.32	4.72 1.65	5.66 1.88	6.61 2.31
70½ et 19½	0.94 0.33	1.89 0.67	2.83 1.00	3.77 1.34	4.71 1.67	5.66 2.00	6.60 2.34
70¼ et 19¾	0.94 0.34	1,88 0.68	2.82 1.01	3.76 1.35	4.71 1.69	5.64 2.03	6.59 2.37
70 et 20	0.94 0.34	1.88 0.68	2.82 1.03	3.76 1.37	4.70 1.71	5.65 2.05	6.58 2.39

…ES.	MÈTRES.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
20¼	0.94	1.88	2.81	3.75	4.69	5.63	6.57	7.51	8.44	9.38
	0.35	0.69	1.04	1.38	1.73	2.08	2.42	2.77	3.12	3.46
20½	0.94	1.87	2.81	3.75	4.68	5.62	6.56	7.49	8.43	9.37
	0.35	0.70	1.05	1.40	1.75	2.10	2.45	2.80	3.15	3.50
20¾	0.94	1.87	2.81	3,75	4.68	5.61	9.55	7.48	8.42	9.35
	0.35	0.71	1.06	1.42	1.77	2.13	2.48	2.83	3.19	3.54
21	0.93	1.87	2.80	3.73	4.67	5.60	6.54	7.47	8.40	9.34
	0.36	0.72	1.08	1.43	1.79	2.15	2.51	2.87	3.23	3.58
21¼	0.93	1.86	2.80	3.73	4.66	5.59	6.52	7.46	8.39	9.32
	0.36	0.72	1.09	1.43	1.81	2.17	2.54	2.90	3.26	3.62
21½	0.93	1.86	2.79	3.72	4.65	5.58	6.51	7.44	8.37	9.30
	0.37	0.73	1.10	1.47	1.83	2.20	2.57	2.93	3.30	3.67
21¾	0.93	1,86	2.79	3.72	4.64	5.59	6.50	7.43	8.36	9.29
	0.37	0.74	1.11	1.48	1.85	2.22	2.59	2.96	3.34	3.71
22	0.93	1.85	2.78	3.71	4.64	5.56	6.49	7.43	8.34	9.27
	0.37	0.75	1.12	1.50	1.87	2.25	2.62	3.00	3.37	3.75
22¼	0.93	1.85	2.78	3.70	4.63	5.55	6.48	7.40	8.33	9.26
	0.38	0.76	1.14	1.51	1.89	2.27	2.65	3.03	3.41	3.79
22½	0.92	1.85	2.77	3.70	4.62	5.54	6.47	7.39	8.31	9.24
	0.38	0.77	1.15	1.53	1.91	2,30	2.68	3.06	3.44	3.83

DEGRÉS.	MÈTRES.						
	1	2	3	4	5	6	7
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
67¼ et 22¾	0,92 0,39	1,94 0,77	2,77 1,16	3,69 1,55	4,61 1,93	5,53 2,32	6,46 2,71
67 et 23	0,92 0,39	1,84 1,78	2,76 1,17	3,68 1,56	4,60 1,95	5,52 2,34	6,44 2,74
66¾ et 23¼	0,92 0,39	1,84 0,79	2,76 1,18	3,68 1,57	4,59 1,97	5,51 2,37	6,43 2,76
66½ et 23½	0,92 0,40	1,83 0,80	2,75 1,20	3,67 1,60	4,59 1,99	5,50 2,39	6,42 2,79
66¼ et 23¾	0,92 0,41	1,83 0,81	2,75 1,21	3,66 1,61	4,58 2,01	5,49 2,42	6,40 2,82
66 et 24	0,92 0,41	1,83 0,81	2,74 1,22	3,65 1,63	4,57 2,03	5,48 2,44	6,39 2,85
65¾ et 24¼	0,91 0,41	1,83 0,82	2,74 1,23	3,65 1,64	4,56 2,05	5,47 2,46	6,38 2,88
65½ et 24½	0,91 0,41	1,82 0,83	2,73 1,24	3,64 1,66	4,55 2,07	5,46 2,49	6,37 2,90
65¼ et 24¾	0,91 0,42	1,82 0,84	2,72 1,26	3,63 1,67	4,54 2,09	5,45 2,51	6,36 2,93
65 et 25	0,91 0,42	1,81 0,85	2,72 1,27	3,63 2,17	4,53 2,54	5,44 2,96	6,34 3,38

…ÉS.	MÈTRES.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m,	m.	m.	m.
t $25\frac{1}{4}$	0,90	1,81	2,71	3,62	4,52	5,43	6,33	7,24	8,14	9,04
	0,43	0,85	1,28	1,71	2,13	2,56	2,99	3,41	3,84	4,27
t $25\frac{1}{2}$	0,90	1,81	2,71	3,61	4,51	5,42	6,32	7,22	8,12	9,03
	0,43	0,86	1,29	1,72	2,15	2,58	3,01	3,44	3,87	4,31
t $25\frac{3}{4}$	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,21	8,11	9,01
	0,43	0,87	1,30	1,74	2,17	2,61	3,04	3,48	3,91	4,34
26	0.90	1,80	2,70	3,60	4,49	5,39	6,29	7.19	8,09	8,99
	0,44	0,88	1,32	1,76	2,19	2,63	3,07	3,51	3,95	4,39
t $26\frac{1}{4}$	0,90	1,79	2,69	3,59	4,48	5,38	6,28	7,17	8,07	8,97
	0,44	0.88	1,33	1,77	2,21	2,65	3,10	3,54	3,98	4,42
t $26\frac{1}{2}$	0,89	1,79	2,68	3,68	4,47	5,37	6,26	7,16	8,05	8,95
	0,45	0,89	1,34	1,78	2,23	2,58	3,12	3,57	4,02	4,46
t $26\frac{3}{4}$	0,89	1,78	2,68	3,57	4,46	5,36	6,25	7,14	8,04	8,93
	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50
t 27	0,89	1,78	2,67	3,56	4,46	5,35	6,24	7,13	8,02	8,91
	0,46	0,91	1,36	1,82	2,27	2,72	3,18	3,63	4,09	4,54
t $27\frac{1}{4}$	0,89	1,78	2.97	3,56	4,45	5,33	6,22	7,11	8,00	8,89
	0,46	0,92	1,37	1,83	2,29	2,75	3,21	3,66	4,12	4,58
t $27\frac{1}{2}$	0,89	1,77	2,66	3,55	4,44	5,32	6,21	7,10	7,98	8,87
	0,46	0,92	1,39	1,85	2,31	2,77	3,23	3,69	4,16	4,62

DEGRÉS.	MÈTRES.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
$62\frac{1}{4}$ et $27\frac{3}{4}$	0,88 0,47	1,77 0,93	2,65 1,40	3,54 1,86	4,42 2,33	5,31 2,79	6,19 3,26	7,08 3,72	7, 4,
62 et 28	0,88 0,47	1,77 0,94	2,65 1,41	3,55 1,88	4,41 2,35	5,30 2,82	6,18 3,29	7,06 3,76	7, 4,
$61\frac{3}{4}$ et $28\frac{1}{4}$	0.88 0,47	1,78 0,95	2,64 1,42	3,52 1,89	4,40 2,37	5,29 2,84	6,17 3,31	7,05 3,79	7, 4,
$61\frac{1}{2}$ et $28\frac{1}{2}$	0,88 0,48	1,76 0,95	2,64 1,43	3,52 1,91	4,39 2,39	5,27 2,86	6,15 3,34	7,02 3,82	7, 4.
$61\frac{1}{4}$ et $28\frac{3}{4}$	0,88 0,48	1,75 0,96	2,63 1,44	3,51 1,92	4,38 2,40	5,26 2,89	6,14 3,37	7.01 3,85	7, 4,
61 et 29	0,87 0,48	1,75 0,97	2,62 1,45	3,50 1,94	4,37 2,42	5,25 2,91	6,12 3,39	7,00 3,88	7, 4,
$60\frac{3}{4}$ et $29\frac{1}{4}$	0,87 0,49	1,75 0,98	2,62 1,47	3,49 1,95	4,36 2,44	5,24 2,93	6,11 3,42	6,98 3,91	7, 4,4
$60\frac{1}{2}$ et $29\frac{1}{2}$	0,87 0,49	1,74 0,98	2,61 1,48	3,48 1,97	4.35 2,46	5,22 2,95	6,09 3,45	6,96 3,94	7, 4,4
$60\frac{1}{4}$ et $29\frac{3}{4}$	0,87 0,50	1,74 0,99	2,60 1,48	3,47 1,98	4,34 2,48	3,21 2,98	6,08 3,47	6,95 3,97	7, 4,4
60 et 30	0,87 0,50	1,73 1,00	2,60 1,50	3,49 2,00	4,33 2,50	5,20 3,00	6,06 3,50	6,93 4.00	7,7 4,5

ÉS.	MÈTRES.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
30 1/4	0,86	1,73	2,59	3,46	4,32	5,18	6,05	6,91	7,77	8,64
	0,50	1,01	1,51	2,02	2,52	3,02	3,53	4,03	4,53	5,04
30 1/2	0,86	1,72	2,58	3,45	4,31	5,17	6,03	6,89	7,75	8,62
	0,51	1,02	1,52	2,03	2,54	3,05	3,55	4,06	4,57	5,08
30 3/4	0,86	1,72	2,58	3,44	4,30	5,16	6,02	6,88	7,76	8,59
	0,51	1,02	1,58	2,05	2,56	3,07	3,58	4,09	4,60	5,11
31	0,85	1,71	2,57	3,43	4,29	5,14	6,00	6,86	7,71	8,57
	0,52	1,03	1,55	2,06	2,58	3,09	3,61	4,12	4,64	5,15
31 1/4	0,85	1,71	2,56	3,42	4,27	5,13	5,98	6,84	7,69	8,55
	0,52	1,04	1,56	2,08	2,59	3,11	3,63	4,15	4,67	5,19
31 1/2	0,85	1,71	2,56	3,41	4,26	5,12	5,97	6,82	7,67	8,53
	0,52	1,05	2,57	2,09	2,61	3,14	3,66	4,18	4,70	5,23
31 3/4	0,85	1,70	2,55	3,40	4,25	5,10	5,95	6,80	7,65	8,50
	0,53	1,05	1,58	2,10	2,65	3,16	3,68	4,21	4,74	5,26
32	0,85	1,70	2,54	3,39	4,24	5,09	5,94	6,78	7,63	8,48
	0,53	1,06	1,59	2,12	2,65	3,18	3,71	4,24	4,77	5,30
32 1/4	0,85	1,69	2,54	3,39	4,23	5,07	5,92	6,77	7,61	8,46
	2,53	1,07	1,60	2,13	2,67	3,20	3,74	4,27	4,80	5,34
32 1/2	0,84	1,69	2,53	3,37	4,22	5,06	5,90	6,75	7,59	8,43
	0,54	1,07	1,61	2,15	2,69	3,22	3,76	4,30	4,84	5,37

DEGRÉS.	MÈTRES.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
57¾ et 32¼	0,84 0,54	1,68 1,08	2,52 1,62	3,36 2,16	4,21 2,70	5,05 3,25	5,89 3,79	6,73 4,33	7,5 4,8
57 et 33	0,84 0,55	1,68 1,09	2,52 1,63	3,35 2,18	4,19 2,72	5,03 3,27	5,87 3,81	6,71 4,36	7,5 4,9
56¾ et 33¼	0,84 0,55	1,67 1,10	2,51 1,64	3,35 2,19	4,18 2,74	5,02 3,29	5,83 3,84	6,69 4,39	7,5 4,9
56½ et 33½	0,83 0,55	1,67 1,10	2,50 1,66	3,34 2,21	4,17 2,76	5,10 3,31	5,84 3,86	6,67 4,42	7,5 4,9
56¼ et 33¾	0,83 0,56	1,66 1,11	2,49 1,67	3,33 2,22	4,16 2,78	4,99 3,33	5,82 3,89	6,65 4,44	7,4 5,0
56 et 34	0,83 0,56	1,66 1,12	2,49 1,68	3,32 2,24	4,15 2,80	4,97 3,36	5,80 3,91	6,63 4,47	7,4 5,0
55¾ et 34¼	0,83 0,56	1,65 1,13	2,48 1,69	3,31 2,25	4,13 2,81	4,96 3,38	5,79 3,94	6,61 4,50	7,4 5,0
55½ et 34½	0,82 0,57	1,65 1,13	2,47 1,70	3,30 2,27	4,12 2,83	4,94 3,40	5,77 3,96	6,59 4,53	7,4 5,1
55¼ et 34¾	0,82 0,57	1,64 1,14	2,46 1,71	3,29 2,28	4,11 2,85	4,93 3,42	5,75 3,99	6,57 4,56	7,3 5,1
55 et 35	0,82 0,57	1,64 1,15	2,46 1,72	3,28 2,29	4,10 2,87	4,91 3,44	5,73 4,02	6,55 4,59	7,3 5,1

ÉS.	MÈTRES.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
t 35¼	0,82 0,58	1,63 1,15	2,43 1,73	3,27 2,31	4,08 2,89	4,90 3,46	5,72 4,04	6,53 4,62	7,35 5,19	8,17 5,77
t 35½	0,81 0,58	1,93 1,16	2,44 1,74	3,26 2,32	4,07 2,90	4,88 3,48	5,70 4,06	6,51 4,65	7,33 5,23	8,14 5,81
t 35¾	0,81 0,58	1,62 1,17	2,43 1,75	3,25 2,34	4,06 2,92	4,87 3,51	5,68 4,06	6,49 4,67	7,30 5,26	8,12 5,84
36	0,81 0,59	1,62 1,18	2,43 1,76	3,24 2,35	4,05 2,94	4,85 3,52	5,66 4,11	6,47 4.70	7,28 5,29	8,09 5,88
t 36¼	0,81 0,59	1,61 1,18	2,42 1,77	3,23 2,37	4,03 2,96	4,83 3,55	5,65 4,14	6.45 4,73	7,26 5,32	8,06 5.91
t 36½	0,80 0,59	1,61 1,19	2,41 1,78	3,22 2,38	4,02 2,97	4,82 3,57	5,63 4,16	6,43 4,76	7,23 5,35	8,04 5,95
t 36¾	0,80 0,60	1,60 1,20	2,40 1,79	3,21 2,39	4,01 2,99	4,81 3,59	5,61 4,19	6,41 4,79	7,21 5,38	8,01 5,98
37	0,80 0,60	1,60 1,20	2,40 1,81	3,19 2,41	3,99 3,01	4,79 3,61	5,59 4,21	6,39 4,81	7,19 5,42	7,99 6,02
t 37¼	0,80 0,61	1,59 1,21	2,39 1,82	3,18 2,42	3,98 3,03	4.78 3,63	5,57 4,24	6,37 4,84	7,16 5,45	7,96 6,05
t 37½	0,79 0,61	1,59 1,22	2,38 1,83	3,17 2,44	3,97 3,04	4,76 3,65	5,57 4,26	6,35 4,87	7,14 5,48	7,93 6,09

DEGRÉS.	MÈTRES.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	
52¾ et 37¼	0,79 0,61	1,58 1,22	2,37 1,84	3,16 2,45	3,95 3,06	4,74 3,67	5,53 4,29	6,33 4,90	7 [illegible]
52 et 38	0,79 0,62	1,58 1,23	2,36 1,85	3,15 2,46	3,94 3,08	4,73 3,69	5,52 4,31	6,30 4,93	7 5
51¾ et 38¼	0,78 0,62	1,57 1,24	2,36 1,86	3,14 2,48	3,93 3,10	4,71 3,71	5,50 4,33	6,28 4,95	7 5
51½ et 38½	0,78 0,62	1,57 1,25	2,35 1,87	3,13 2,49	3,91 3,11	4,70 3,74	5,48 4,36	6,26 4,98	7 5
51¼ et 38¾	0,78 0,63	1,56 1,25	2,34 1,88	3,12 2,50	3,90 3,13	4,68 3,76	5,46 4,38	6,24 5,01	7 5
51 et 39	0,78 0,63	1,55 1,26	2,33 1,89	3,11 2,52	3,89 3,15	4,66 3,77	5,44 4,41	6,22 5,03	6 5
50¾ et 39¼	0,77 0,55	1,55 1,27	2,31 1,90	3,10 2,63	3,87 3,16	4,65 3,80	5,42 4,43	6,19 5,06	6 5
50½ et 39½	0,77 0,64	1,54 1,27	2,31 1,91	3,09 2,54	3,86 3,18	4,63 3,82	5,40 4,45	6,17 5,09	6 5
50¼ et 39¾	0,77 0,64	1,54 1,28	2,31 1,92	3,08 2,56	3,84 3,20	4,61 3,84	5,38 4,48	6,15 5,12	6, 5,
50 et 40	0,77 0,64	1,53 1,28	2,30 1,92	3,06 2,57	3,83 3,21	4,60 3,85	5,36 4,50	6,13 5,14	6, 5,

	MÈTRES.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	m.	m.	m	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
$0\frac{1}{4}$	0,76	1,53	2,29	3,05	3,82	4,58	5,34	6,11	6,87	7,63
	0,65	1,29	1,94	2,58	3,23	3,88	4,52	5,17	5,82	6,46
$0\frac{1}{2}$	0,76	1,52	2,28	3,04	3,80	4,56	5,32	6,08	6,85	7,60
	0,65	1,30	1,95	2,60	3,25	3,90	4,55	5,20	5,85	6,50
$0\frac{3}{4}$	0.76	1,52	2,26	3,03	3,79	4,54	5,30	6,06	6,82	7,58
	0,65	1,31	1,96	2,61	3,26	3,92	4,57	5,22	5,87	6,53
1	0,75	1,51	2,26	3,02	3,77	4,53	5,28	6,04	6,79	7,55
	0,66	1,31	1,97	2,62	3,28	3,94	4,59	5,25	5,90	6,56
$1\frac{1}{4}$	0,75	1,50	2.26	3,01	3,76	4,51	5.26	6,01	6,77	7,52
	0,66	1,32	1,98	2,64	3,30	3,96	4,62	5,27	5,95	6,59
$1\frac{1}{2}$	0,75	1,50	2,25	3,00	3,74	4,49	5,24	5,99	6,74	7,49
	0,66	1,33	1,99	2,65	3,31	3,98	4,64	6,30	5.96	6.63
$1\frac{3}{4}$	0,75	1,50	2,24	2,98	3,73	4,48	5,22	5,97	6,71	7,46
	0,67	1,33	2,00	2,66	3,30	4,00	4,66	5,33	5,99	6,66
2	0,74	1,49	2,23	2,97	3,72	4,46	5,20	5,95	6,69	7,43
	0,67	1,33	2,01	2,68	3,35	4,01	4,68	5,35	6,02	6,69
$2\frac{1}{4}$	0,74	1,48	2,22	2,96	3,70	4,44	5,18	5,92	6,66	7,40
	0,67	1,34	2,02	2,69	3,36	4,03	4,71	5,38	6,05	6,72
$2\frac{1}{2}$	0,73	1,47	2,11	2,95	3,69	4,42	5,16	5,90	6,64	7,37
	0,68	1.35	2,03	2,70	3,38	4,05	4,73	5,40	6,08	6,76

DEGRÉS.	MÈTRES.							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
47¼ et 42¾	0.73 0.68	1.47 1.36	2.20 2.04	2.94 2.79	3.67 3.39	4.41 4.07	5.14 4.75	5.87 5.43
47 et 43	0.73 0.68	1.46 1.36	2.19 2.05	2.93 2.73	3.66 3,41	4.39 4.09	5.12 4.77	5.85 5.46
46¾ et 43¼	0.73 0.69	1.46 1.37	2.19 2.06	2.91 2.74	3.64 3.43	3.37 4.11	5.10 4.80	5.83 5.48
46½ et 43½	0.73 0.69	1.45 1.38	1.18 2.07	2.90 2.75	3.63 3.44	4.35 4.13	5.08 4.82	5.80 5.51
46¼ et 43¾	0.72 0.69	1.44 1.38	2.17 2.07	2.89 2.77	3.91 3.48	4.33 4.15	5.06 4.84	5.78 5.53
46 et 44	0.72 0.69	1.44 1.39	2.16 2.08	2.88 2.78	3.60 3.47	4.32 4.17	5.04 4.86	5.75 5.56
45¾ et 44¼	0.72 0.70	1.43 1.40	2.15 2.09	2.87 2.79	3.58 3.49	4.29 4.19	5.01 4.88	5.73 5.58
45½ et 44½	0.71 0.70	1.43 1.40	2.14 2.10	2.86 2.80	3.57 3.50	4.28 4.21	4.99 4,91	5.70 5.61
45¼ et 44¾	0.71 0.70	1.42 1.41	2.13 2.11	2.84 2.82	3.55 3.52	4.26 4.22	4.97 4.93	5.68 5.63
45 et 45	0.71 0.71	1.41 1.41	2.12 2.12	2.83 2.83	3.54 3.54	4.24 4.24	4.95 4.95	5.66 5.66

POIDS

E DE HOUILLE DES MINES DE FRANCE.

—

nportant de connaître le poids de l'hec-
de chaque provenance, afin de se fixer sur
rts, nous donnons le tableau de ces poids.
par M. Pelouze, d'après les données four-
es rendus de l'administration des mines.

	kilogr.	
(Vosges).	84	»
Bas-Rhin).	103	15
hin (Haut-Rhin).	72	»
mp et Champagney (Haute-Saône)	80	»
ns (Haute-Saône).	79	74
s et Gémonval (Haute-Saône) .	73	51
(Nièvre).	84	82
t et de Blanzy (Saône-et-Loire).	79	30
Saône-et-Loire)	79	78
llier).	79	79
ntry et de Doyet (Allier). . .	79	76
Allier).	80	46
oy (Puy-de-Dôme).	79	75
astic (Puy-de-Dôme).	79	81
(Puy-de-Dôme et Haute-Loire).	80	»
(Haute Loire).	80	»
Foy-l'Argentière (Rhône). . . .	100	»
, groupe de S.-Etienne (Loire-et-	79	70
, groupe de Rive-de-Gier (Loire-	80	»
ne (Ardèche).	80	»
rd).	80	35
rvais (Hérault).	96	15
(Hérault.)	95	87
(Aude).	80	»
x (Tarn)	96	97

Bassin d'Aubin (Aveyron). . . . .
Bassin de Rhodez (Aveyron). . . . .
Bassin de Milhau (Aveyron). . . . .
Bassin de Champagnac (Cantal). . . . .
Bassin de Terrasson (Dordogne et Corrèze). . .
Bassin d'Argentat (Corrèze). . . . .
Bassin de Meimac (Corrèze). . . . .
Bassin d'Ahun (Creuse).. . . . .
Bassin de Bourganeuf (Creuse). . . . .
Bassins de Vouvant et de Chantonnay (Vendée, Deux-Sèvres). . . . .
Bassin de la Loire-Inférieure (Maine-et-Loire, Loire-Inférieure). . . . .
Bassin de Saint-Pierre-Lacour (Mayenne). . . .
Bassin de Littry (Calvados, Manche). 1
Bassin du Plessis (Manche).. 1
Bassin de Hardingen (Pas-de-Calais). 1

Ces chiffres ne sont donnés qu'en moyenne, car chaque bassin, un plus ou moins grand nombre de concourent à la production, et il se pourrait que la pe spécifique de la houille variât suivant les mines.

Connaissant les prix du quintal métrique et de l'hec de houille, il est facile de calculer le poids de l'hecto

Ainsi on trouve dans le tableau de la page 281 bis, prix du quintal métrique et de l'hectolitre de houille d sin des Vosges sont 1 f. 41 et 1 f. 19, pour connaître l de l'hectolitre de houille de ce bassin, il suffit de p proportion

$$1.41 : 100 :: 1,19 : x \text{ d'où } x = 84 \text{ kil.}$$

TABLEAU

DES MESURES ANGLAISES COMPARÉES AUX MESURES FRAN

Monnaies.

Livre sterling (20 shillings). 2
Shilling (12 pence). . . . .
Penny.. . . . .

Mesures de longueur.

	Mètres.
ı douzième du pied).	0· 025
du yard).	0 305
rial (moitié du fathom).	0 914
yards).	1 828
io yards).	1609 315

Mesures de superficie.

:.	0,836 mètre carré.
,o yards carrés).	0,404 hectare.

Mesures de capacité.

uitième de gallon).	0,568 litre.
art de gallon)..	1,136 litre.
›érial	4,543 litres.
llons).	9,087 litres.
gallons).	36,348 litres.
ushels)..	1,090 hectolitre.
allons)..	1,580 hectolitre.
3 bushels).	2,908 hectolitres
le Newcastle (24 Bolls). . .	37,920 hectolitres

Mesures de poids.

r du poids.	0,4534 kilogram.
12 livres)	50,78 kilogrammes
› quintaux)	1015,65 kilogrammes

lron de Newcastle contient 53 quintaux ou 2991 es de houille ; et en prenant 75 kilogrammes pour l'un hectolitre , on voit que sa capacité est de tres,

lron de Londres pèse 25 quintaux et demi ou 1295 es ; sa capacité est donc de 17 hectolitres un quart.

aa' Galerie d'alongement.
mm' Galerie montante.
ttt. Tailles.
vv. Petites voies de roulage et d'airage.

Fig. 50. Dépilage.

Fig. 51, 52, 53. Périodes des mouvemens du sol des galeries.

Fig. 54. Exploitation des mines du Nord.
p' p''. Puits.
aa. Galerie d'alongement.
b. Voie montante.
cc. Galerie d'alongement supérieure.
vvv. Voies qui mènent aux tailles.
d. Galerie mettant en communication la galerie *c* avec le puits *p''*.
rrr. Remblais.
pp. Portes d'airage.

Fig. 55 et 56. Méthode d'exploitation suivie à Liége.
a. Puits d'extraction.
c. Réservoir pour les eaux.
e. Recette pour le chargement des tonnes d'extraction.
d. Cheminée d'airage.
h. Couche de houille.
h'h''. Massifs réservés, nommés places de serremens.
nn'. Galerie d'alongement horizontale correspondante au fond du puits *a*.
rr. Remblais.
x. Galerie des eaux.
z. Galerie horizontale.
qq. Voies de roulage.
ttt. Tailles situées au-dessus du fond du puits (amont pendage).
t't'. Tailles situées au-dessous du fond du puits (aval pendage).

Fig. 57. Exploitation de la houille à Mons.
p. Puits d'extraction.
p'. Puits d'airage.
b. Voie d'airage par laquelle l'air se rend dans les tailles.
e e e. Entailles pratiquées pendant la nuit dans

s.	MÈTRES.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	m.	m.	m	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
40¼	0,76 0,65	1,53 1,29	2,29 1,94	3,05 2,58	3,82 3,23	4,58 3,88	5,34 4,52	6,11 5,17	6,87 5,82	7,63 6,46
40½	0,76 0,65	1,52 1,30	2,28 1,95	3,04 2,60	3,80 3,25	4,56 3,90	5,32 4,55	6,08 5,20	6,85 5,85	7,60 6,50
40¾	0.76 0,65	1,52 1,31	2,26 1,96	3,03 2,61	3,79 3,26	4,54 3,92	5,30 4,57	6,06 5,22	6,82 5,87	7,58 6,53
41	0,75 0,66	1,51 1,31	2,26 1,97	3,02 2,62	3,77 3,28	4,53 3,94	5,28 4,59	6,04 5,25	6,79 5,90	7,55 6,56
41¼	0,75 0,66	1,50 1,32	2.26 1,98	3,01 2,64	3,76 3,30	4,51 3,96	5,26 4,62	6,01 5,27	6,77 5,95	7,52 6,59
41½	0,75 0,66	1,50 1,33	2,25 1,99	3,00 2,65	3,74 3,31	4,49 3,98	5,24 4,64	5,99 6,30	6,74 5.96	7,49 6.63
41¾	0,75 0,67	1,50 1,33	2,24 2,00	2,98 2,66	3,73 3,30	4,48 4,00	5,22 4,66	5,97 5,33	6,71 5,99	7,46 6,66
42	0,74 0,67	1,49 1,33	2,23 2,01	2,97 2,68	3,72 3,35	4,46 4,01	5,20 4,68	5,95 5,35	6,69 6,02	7,43 6,69
42¼	0,74 0,67	1,48 1,34	2,22 2,02	2,96 2,69	3,70 3,36	4,44 4,03	5,18 4,71	5,92 5,38	6,66 6,05	7,40 6,72
42½	0,73 0,68	1,47 1.35	2,11 2,03	2,95 2,70	3,69 3,38	4,42 4,05	5,16 4,73	5,90 5,40	6,64 6,08	7,37 6,76

DEGRÉS.	MÈTRES.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	
47¼ et 42¾	0.73 0.68	1.47 1.36	2.20 2.04	2.94 2.79	3.67 3.39	4.41 4.07	5.14 4.75	5.87 5.43	6. 6.
47 et 43	0.73 0.68	1.46 1.36	2.19 2.05	2.93 2.73	3.66 3,41	4.39 4.09	5.12 4.77	5.85 5.46	6. 6.
46¾ et 43¼	0.73 0.69	1.46 1.37	2.19 2.06	2.91 2.74	3.64 3.43	3.37 4.11	5.10 4.80	5.83 5.48	6. 6.
46½ et 43½	0.73 0.69	1.45 1.38	1.18 2.07	2.90 2.75	3.63 3.44	4.35 4.13	5.08 4.82	5.80 5.51	6. 6.
46¼ et 43¾	0.72 0.69	1.44 1.38	2.17 2.07	2.89 2.77	3.91 3.48	4.33 4.15	5.06 4.84	5.78 5.53	6. 6
46 et 44	0.72 0.69	1.44 1.39	2.16 2.08	2.88 2.78	3.60 3.47	4.32 4.17	5.04 4.86	5.75 5.56	
45¾ et 44¼	0.72 0.70	1.43 1.40	2.15 2.09	2.87 2.79	3.58 3.49	4.29 4.19	5.01 4.88	5.73 5.58	
45½ et 44½	0.71 0.70	1.43 1.40	2.14 2.10	2.86 2.80	3.57 3.50	4.28 4.21	4.99 4,91	5.7 5.6	
45¼ et 44¾	0.71 0.70	1.42 1.41	2.13 2.11	2.84 2.82	3.55 3.52	4.26 4.22	4.97 4.93	5.6 5.	
45 et 45	0.71 0.71	1.41 1.41	2.12 2.12	2.83 2.83	3.54 3.54	4.24 4.24	4.95 4.95	5. 5	

POIDS

DE L'HECTOLITRE DE HOUILLE DES MINES DE FRANCE.

Comme il est important de connaître le poids de l'hec-
tre de houille de chaque provenance, afin de se fixer sur
prix des transports, nous donnons le tableau de ces poids.
ont été calculés par M. Pelouze, d'après les données four-
s par les comptes rendus de l'administration des mines.

	kilogr.	
ssin des Vosges (Vosges).	84	»
ssin de Villé (Bas-Rhin).	103	15
ssin du Haut-Rhin (Haut-Rhin).	72	»
ssins de Ronchamp et Champagney (Haute-Saône)	80	»
ssin de Gouhenans (Haute-Saône).	79	74
ssins de Corcelles et Gémonval (Haute-Saône) .	73	51
ssin de Decize (Nièvre).	84	82
ssins du Creuzot et de Blanzy (Saône-et-Loire).	79	30
ssin d'Epinac (Saône-et-Loire)	79	78
ssin de Fins (Allier).	79	79
ssins de Commentry et de Doyet (Allier). . .	79	76
ssins de Bert (Allier).	80	46
ssin de Saint-Éloy (Puy-de-Dôme).	79	75
ssin de Bourg-Lastic (Puy-de-Dôme).	79	81
ssin de Brassac (Puy-de-Dôme et Haute-Loire).	80	»
ssin de Langeac (Haute Loire).	80	»
ssin de Sainte-Foy-l'Argentière (Rhône). . . .	100	»
ssin de la Loire, groupe de S.-Etienne (Loire-et-Rhône)	79	70
ssin de la Loire, groupe de Rive-de-Gier (Loire-et-Rhône).	80	»
ssin de l'Ardèche (Ardèche).	80	»
ssin d'Alais (Gard).	80	35
ssin de Saint-Gervais (Hérault).	96	15
ssin de Ronjan (Hérault.)	95	87
ssin de Durban (Aude).	80	»
ssin de Carmeaux (Tarn)	96	97

Fig. 108. Coupe verticale du calorifère adapté à la cheminée d'airage de la mine de Seraing.
B Cheminée d'airage.
C Poêle en tôle de fer.
a b Ouverture pour l'entrée et la sortie de l'air dans la chambre du poêle.
F Foyer.
O Cendrier.
R Registre régulateur.
Fig. 109. Coupe horizontale du calorifère.
Fig. 110. Elévation.
Fig. 111. Ventilateur double du Hartz.
Fig. 112. Coupe de la trompe et du canal.
C Canal menant l'eau du bassin à la trompe.
D Arbre de la trompe.
E Tonne de la trompe.
c Etranguillon.
dd Aspirateurs.
e Tablier sur lequel se brise l'eau.
f Porte vent.
Fig. 113 et 114, *aa* Arbres de la trompe.
b Caisse par laquelle l'eau remonte pour sortir.
c Déversoir de sortie.
Fig. 115. Ancienne méthode de conduite de l'air dans les travaux des mines.
Fig 116. Méthode de M. Buddle.
Fig. 117. Lampe de mineur.
Fig. 118. Lampe de Davy.
Fig. 119. Coupe du reservoir.
a Réservoir d'huile.
b Anneau cylindrique élevé au-dessus du reservoir; sa surface verticale intérieure est taillée en écrou.
c Tube ouvert par les deux bouts : il est soudé sur le fond du réservoir et s'élève jusqu'au dessus de la plaque du porte-mèche.
d Tige recourbée qui remplit exactement le tube *c* et sert à régler la mèche.
e Plaque d'arrêt pour arrêter la tige *d* et l'empêcher de retomber sur la mèche.

f Tube qui traverse les deux fonds du réservoir sur lequel il est soudé ; il renferme un écrou dans lequel se visse la tige *t* qui sert à fermer la lampe.

g Porte-mèche.

i Enveloppe ou cheminée cylindrique en toile métallique.

l Chapiteau en cuivre percé de petits trous et adapté au sommet de l'enveloppe de toile métallique.

o Cage composée de cinq barreaux en gros fil de fer, fixés par un bout sur l'anneau *r*, et par l'autre bout sur une plaque de tôle S.

p Cache-entrée qui sert à boucher le tube *f*.

20. Lampe de sûreté de Du Mesnil.

21. Masque ou nez artificiel maintenu par des rubans et adapté à un tube respiratoire.

122. Dispositions du demi-cercle gradué.

23, et 124. Rondelles graduées.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

FIN DE LA TABLE.

TOUL, IMPRIMERIE DE Vᵉ BASTIEN.

ERRATA.

—

Page 3 ligne 3, au lieu de romaines, lisez romaine.

Page 4 ligne 8, au lieu de qu'elle la doit, lisez qu'elle due.

Page 9 ligne 2, au lieu de fathoms, lisez fathom.

Page 32 ligne 15, au lieu de munies, lisez munis.

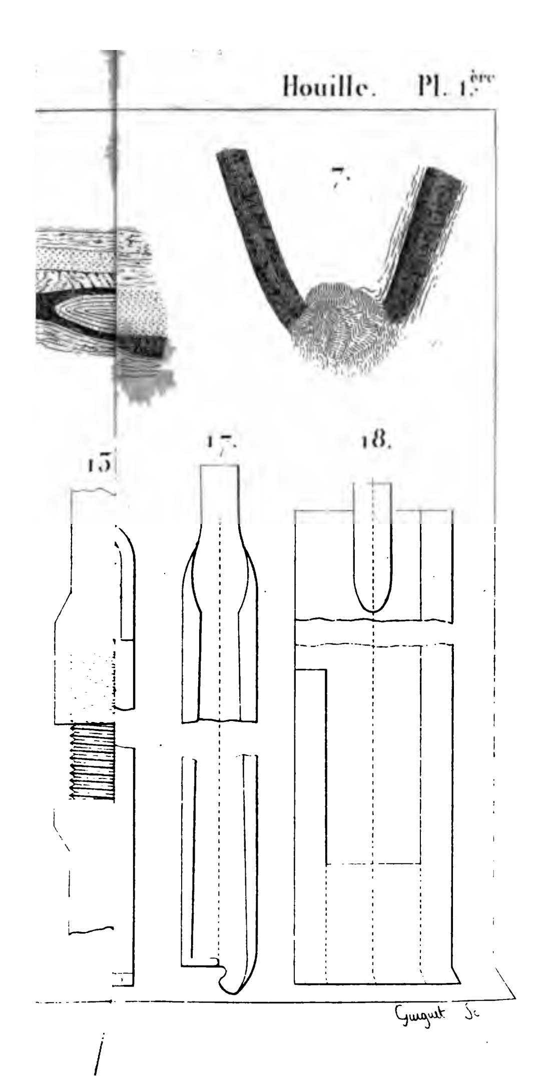
Page 70 ligne 13, au lieu de *g*, lisez *q*.

Page 83, ligne 2 en remontant, au lieu de *cauldrons bott* lisez *cauldron bottoms*.

Page 255 ligne 2, au lieu de 0 f. 65, lisez 1 f.

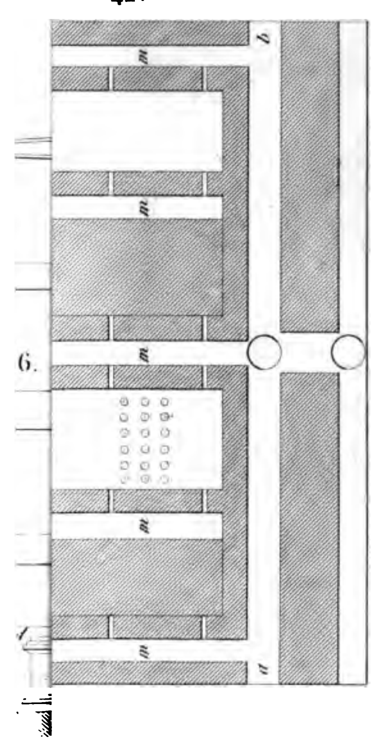
Page 324 note (1), au lieu de Sibérie, lisez Silésie.

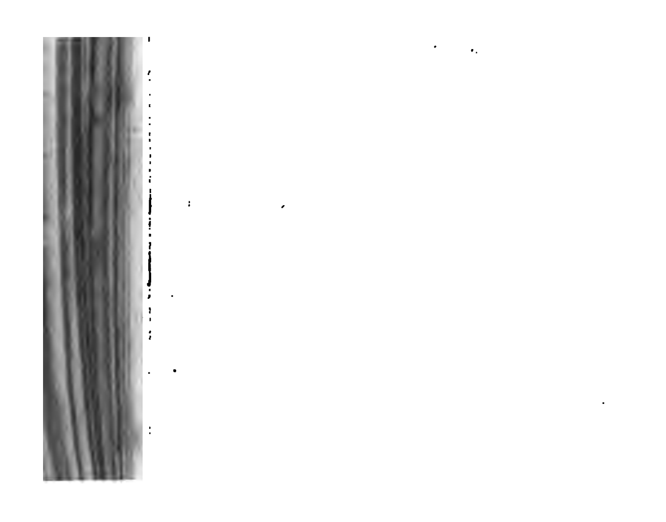
—


Houille. Pl. 1.ère
7.
15
17.
18.
Guiguet Sc

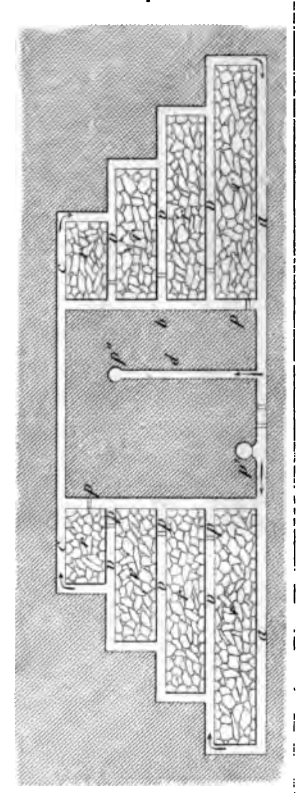



42.


b
m
m
m
6.
m
m
a



24.



[illegible] lisez [illegible].

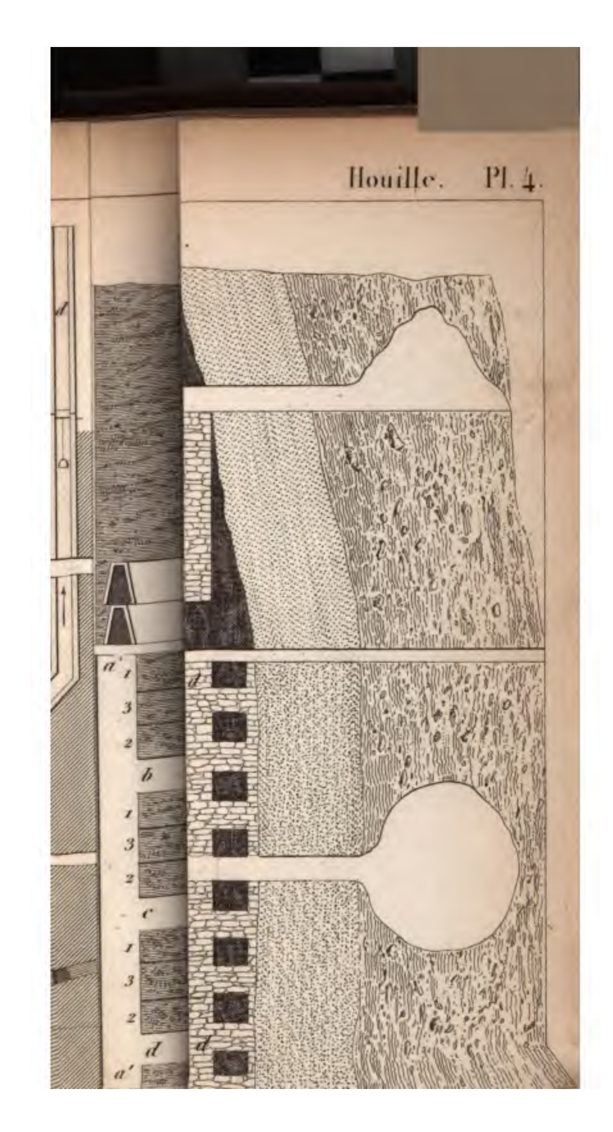
[illegible] au lieu de [illegible], lisez [illegible]

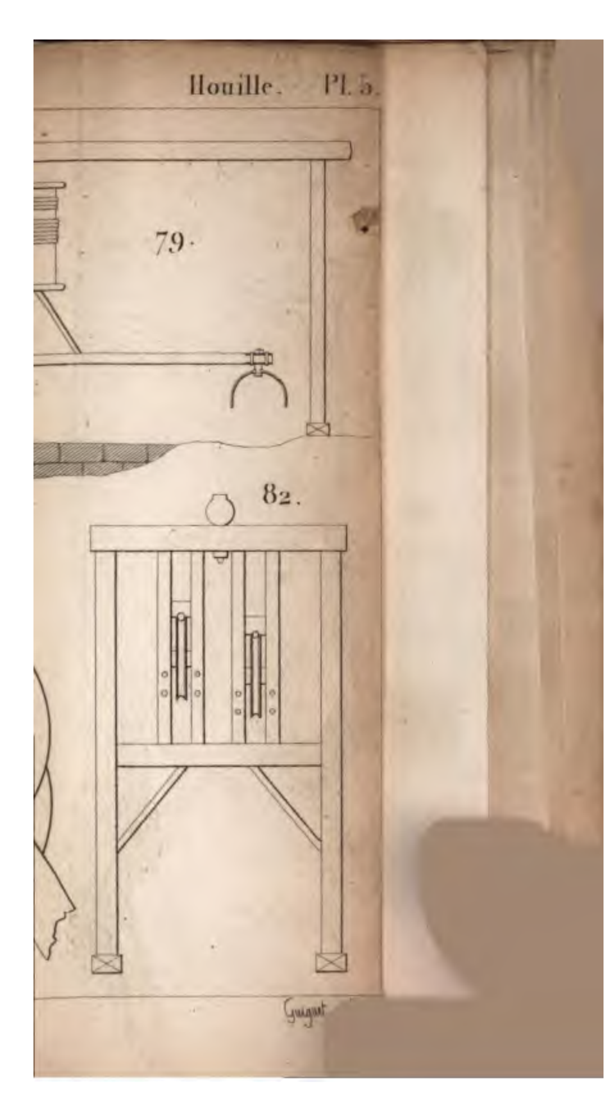
[illegible], au lieu de [illegible], lisez [illegible].

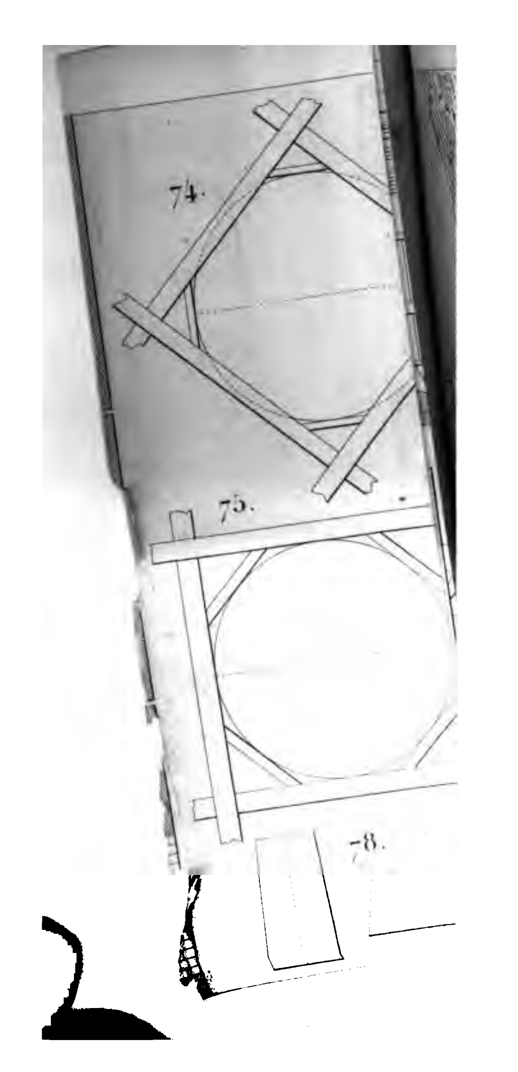
[illegible], au lieu de [illegible], lisez [illegible]
[illegible].

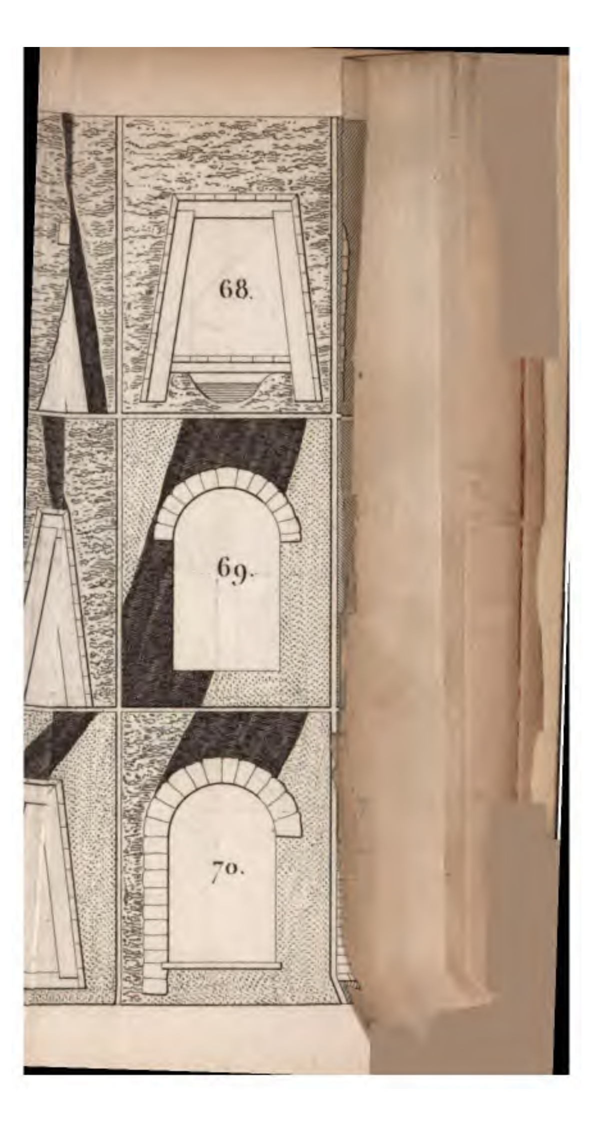
[illegible], au lieu de [illegible], lisez [illegible]

[illegible], au lieu de [illegible], lisez [illegible]


a'
1
3
2
b
1
3
2
c
1
3
2
d
a'
d
d


79.
82.
Guigat

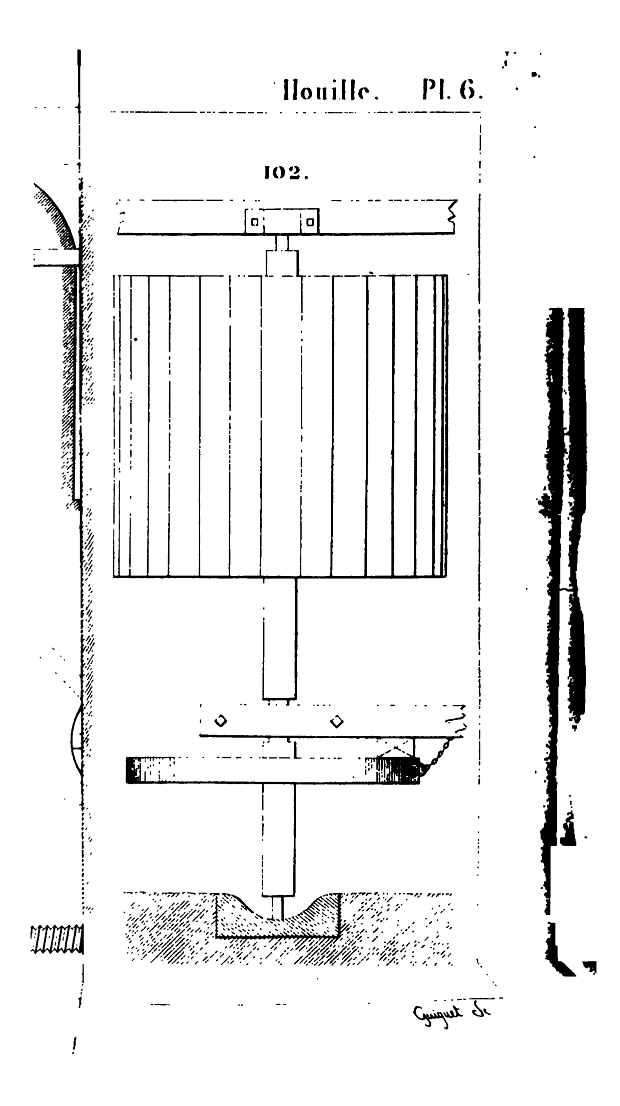

74.
75.
78.



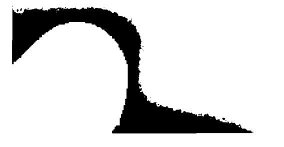
68.
69.
70.

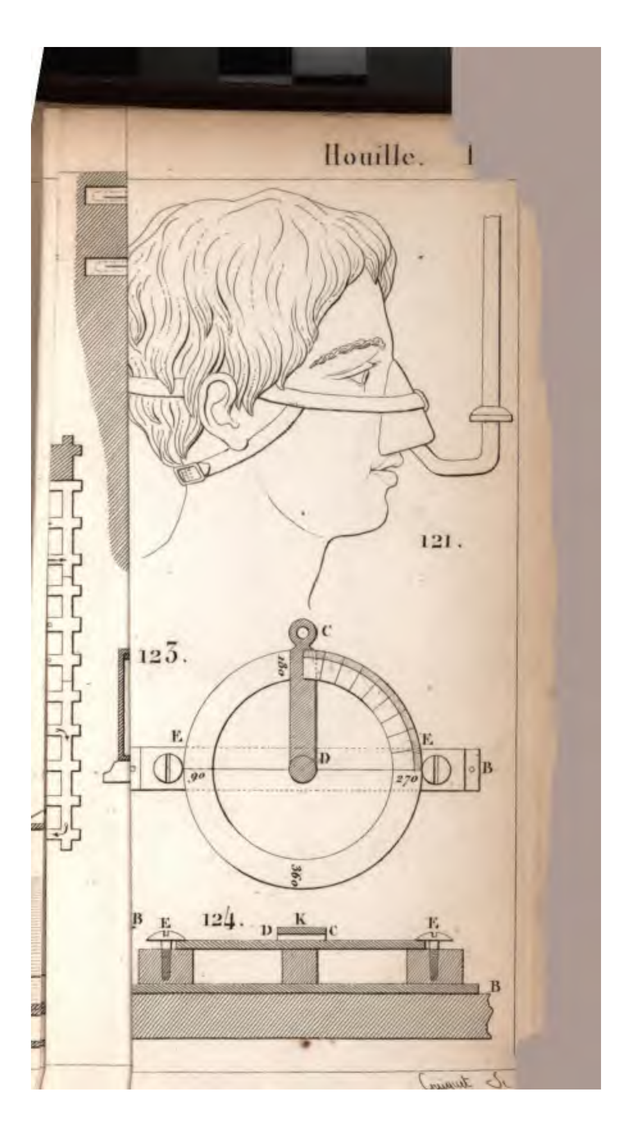





102.
Guiguet Sc






121.
123.
C
180
E
E
D
B
90
270
360
124.
B
E
K
D
C
E
B





